TP 13893F

ESSAIS EN SERVICE DES TECHNOLOGIES D'ENREGISTREUR DE BORD, DE CARTE À PUCE ET DE SIGNATURE NUMÉRIQUE

PHASE 1 : ÉTUDE PRÉLIMINAIRE

Préparé pour le
Centre de développement des transports
Transports Canada

par
Tecsult

Mars 2002

TP 13893F

ESSAIS EN SERVICE DES TECHNOLOGIES D'ENREGISTREUR DE BORD, DE CARTE À PUCE ET DE SIGNATURE NUMÉRIQUE

PHASE 1 : ÉTUDE PRÉLIMINAIRE

par
Jean-François Gysel
Tecsult

Mars 2002

AVIS

Les opinions et les vues exprimées dans ce rapport sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles du Centre de développement des transports de Transports Canada ou du Comité directeur.

Le Centre de développement des transports n'a pas l'habitude de citer des noms de produits ou de fabricants. S'il le fait ici, c'est simplement pour la bonne compréhension du texte.

ÉQUIPE DE PROJET

Cette première phase du projet Essais en service des technologies d'enregistreur de bord, de carte à puce et de signature numérique a été réalisée principalement par l'équipe de projet suivante :

Direction : Jean-François Gysel, ing., Tecsult

Monique Adams, Tecsult
Rodrigue Rouleau, CUM Union Management Inc.
Louis-Paul Tardif, L-P Tardif & Associates

Elle a été menée sous la supervision et les conseils techniques d'un Comité directeur composé des personnes suivantes :

Ron Covello, Ministère des Transports de l'Ontario
Robert Gadoua, Canadian American Transportation
Michèle Leblanc, Transports Canada
René Martel, Transports Québec
Gordon McAusland, Ministère des Transports de l'Ontario
William Mocsan, Ministère des Transports de l'Ontario
Paul Sauvé, Société de l'assurance automobile du Québec
Sophie Tremblay, Association du camionnage du Québec

Ce Comité directeur a travaillé sous la direction de Sesto Vespa du Centre de développement des transports de Transports Canada.

Deborah Freund de la U.S. Federal Motor Carrier Safety Administration a participé aux travaux à titre d'observatrice.

This report is also available in English: *Field Testing of On-Board Recorder, Smart Card, and Digital Signature Technologies – Phase 1: Preliminary Study*, TP 13893E.

Transports Canada / Transport Canada

FORMULE DE DONNÉES POUR PUBLICATION

1. N° de la publication de Transports Canada	2. N° de l'étude	3. N° de catalogue du destinataire
TP 13893F	5028	

4. Titre et sous-titre

Essais en service des technologies d'enregistreur de bord, de carte à puce et de signature numérique – Phase 1 : Étude préliminaire

5. Date de la publication

Mars 2002

6. N° de document de l'organisme exécutant

7. Auteur(s)

Jean-François Gysel

8. N° de dossier - Transports Canada

ZCD2450-D-727

9. Nom et adresse de l'organisme exécutant

Tecsult
85, rue Sainte-Catherine Ouest
Montréal, Québec
H2X 3P4

10. N° de dossier - TPSGC

MTB-0-02423

11. N° de contrat - TPSGC ou Transports Canada

T8200-000562/001/MTB

12. Nom et adresse de l'organisme parrain

Centre de développement des transports (CDT)
800, boul. René-Lévesque Ouest
Bureau 600
Montréal (Québec)
H3B 1X9

13. Genre de publication et période visée

Final

14. Agent de projet

S. Vespa

15. Remarques additionnelles (programmes de financement, titres de publications connexes, etc.)

16. Résumé

Le présent rapport représente la première phase d'un projet touchant l'essai en service des technologies d'enregistreur de bord, de carte à puce et de signature numérique. La phase 1 comportait une recherche sur les enregistreurs de bord existants et leurs fonctionnalités; un recensement des projets de recherche et de développement similaires, en cours ou projetés; l'élaboration d'un plan conceptuel en vue du projet pilote, y compris une estimation du budget et du calendrier; ainsi que la mise au point d'un plan de travail préliminaire pour les phases subséquentes.

Une revue de la technologie a été effectuée afin d'évaluer les projets actuellement en cours ou récemment menés à terme, dans le domaine des systèmes embarqués pour les véhicules commerciaux, et l'utilisation de ces technologies dans un cadre de vérification de la conformité aux lois et règlements pertinents.

L'analyse des technologies s'est effectuée par le biais d'une évaluation d'entreprises œuvrant dans le domaine des systèmes embarqués. Une grille d'analyse détaillée a été élaborée pour permettre une évaluation comparative des technologies disponibles. Il ressort de ces évaluations que les appareils actuellement sur le marché contiennent beaucoup d'éléments créés sur mesure pour les besoins précis des clients, et comme bien peu touchent à la vérification de la conformité aux lois, peu de systèmes permettent donc de réaliser cette fonction.

17. Mots clés	18. Diffusion
enregistreurs de bord, réglementation, véhicules commerciaux, transport de marchandises, carte à puce, signature numérique	Le Centre de développement des transports dispose d'un nombre limité d'exemplaires.

19. Classification de sécurité (de cette publication)	20. Classification de sécurité (de cette page)	21. Déclassification (date)	22. Nombre de pages	23. Prix
Non classifiée	Non classifiée	—	x, 42	Port et manutention

Transport Canada / Transports Canada

PUBLICATION DATA FORM

1. Transport Canada Publication No.	2. Project No.	3. Recipient's Catalogue No.
TP 13893F	5028	

4. Title and Subtitle	5. Publication Date
Essais en service des technologies d'enregistreur de bord, de carte à puce et de signature numérique – Phase 1 : Étude préliminaire	March 2002
	6. Performing Organization Document No.

7. Author(s)	8. Transport Canada File No.
Jean-François Gysel	ZCD2450-D-727

9. Performing Organization Name and Address	10. PWGSC File No.
Tecsult 85 Ste Catherine St. West Montreal, Quebec H2X 3P4	MTB-0-02423
	11. PWGSC or Transport Canada Contract No.
	T8200-000562/001/MTB

12. Sponsoring Agency Name and Address	13. Type of Publication and Period Covered
Transportation Development Centre (TDC) 800 René Lévesque Blvd. West Suite 600 Montreal, Quebec H3B 1X9	Final
	14. Project Officer
	S. Vespa

15. Supplementary Notes (Funding programs, titles of related publications, etc.)

16. Abstract

This report presents the first phase of a project involving the field-testing of on-board recorder, smart card and digital signature technologies. Phase 1 consisted of research on available on-board recorder technologies and functionalities; identification of other similar on-going and planned research and development projects; development of a pilot project conceptual plan, including estimated budget and schedule; and development of a preliminary work plan for subsequent phases.

A technology review was carried out to assess current and recently completed projects in the field of on-board recorder systems for commercial vehicles and the use of these technologies in auditing compliance with applicable Acts and regulations.

The technologies were analysed by assessing firms active in the field of on-board systems. A detailed analysis chart was drawn up to help make a comparative assessment of the available technologies. The assessments revealed that equipment currently on the market contained many elements that had been tailored to specific customer requirements. Because very few of these requirements involved regulatory compliance auditing, few of the systems could carry out this function.

17. Key Words	18. Distribution Statement
on-board recorders, regulations, commercial vehicles, freight transportation, smart card, digital signature	Limited number of copies available from the Transportation Development Centre

19. Security Classification (of this publication)	20. Security Classification (of this page)	21. Declassification (date)	22. No. of Pages	23. Price
Unclassified	Unclassified	—	x, 42	Shipping/ Handling

SOMMAIRE

En juin 2001, le Centre de développement des transports de Transports Canada a conclu un marché avec la firme Tecsult pour qu'elle mène à bien la phase 1 d'un projet de recherche intitulé *Essais en service des technologies d'enregistreur de bord, de carte à puce et de signature numérique*. Cette première phase comporte une recherche sur les enregistreurs de bord existants et leurs fonctionnalités, un recensement des projets de recherche et de développement similaires, en cours et projetés, l'élaboration d'un plan conceptuel en vue du projet pilote (y compris une estimation du budget et du calendrier), ainsi que la mise au point d'un plan de travail préliminaire pour les phases subséquentes.

Le projet dans son ensemble comprend de nombreuses tâches; c'est pourquoi il a été divisé en quatre phases, à savoir :

Phase 1 – étude préliminaire, qui fait l'objet du présent rapport;

Phase 2 – planification détaillée des essais en service;

Phase 3 – essais en service proprement dits, y compris la collecte et l'analyse des données;

Phase 4 – formulation des conclusions et des recommandations découlant des essais en service.

Globalement, ce projet devait comporter les tâches suivantes :

- Mener une recherche sur les systèmes classiques d'enregistrement des paramètres relatifs au véhicule et au conducteur dans le domaine du transport des marchandises;
- Évaluer, par des essais en service, les processus techniques, opérationnels et administratifs nécessaires pour enregistrer sur support électronique, avec signatures numériques, les rapports de vérification avant départ et pour permettre la reconnaissance légale de cette façon de faire;
- Évaluer l'utilisation de cartes à puce (ou cartes mémoires) pour emmagasiner les heures de service des conducteurs et l'historique des vérifications avant départ, ainsi que pour vérifier la conformité de ces données aux exigences et règlements des administrations participantes;
- Donner un aperçu des exigences (et/ou normes) minimales à instaurer pour permettre aux transporteurs routiers et aux administrations concernées d'utiliser de façon efficace et efficiente ces technologies dans le transport intraprovincial, interprovincial et international.

Une revue de la technologie a donc été effectuée dans le cadre de la première phase de ce projet, ce qui a permis d'évaluer les projets actuellement en cours, ou récemment menés à terme, tant en Amérique du Nord qu'en Europe, dans le domaine des systèmes embarqués destinés aux véhicules commerciaux en général, et leur utilisation pour la vérification de la conformité aux lois et règlements en vigueur dans l'industrie du transport routier en particulier.

L'analyse des technologies a consisté à évaluer un groupe restreint d'entreprises œuvrant dans le domaine des systèmes embarqués. Certaines de ces entreprises, dont le profil répondait adéquatement aux objectifs du projet, ont été invitées à participer à une réunion du Comité directeur du projet et à y faire une présentation de leur technologie. Par ailleurs, des entrevues avec des transporteurs ont permis de préciser certains aspects des systèmes analysés. Finalement, une grille d'analyse détaillée a été élaborée pour l'évaluation comparative des technologies existantes.

Il ressort de ces analyses que les appareils actuellement sur le marché contiennent beaucoup d'éléments qui ont été créés sur mesure pour satisfaire aux besoins précis des clients. Comme bien peu de ces besoins touchent à la vérification de la conformité aux lois, peu de systèmes permettent de réaliser ces fonctions. Cela ne veut pas dire que les fabricants ne peuvent pas modifier leurs systèmes pour répondre à ces besoins, mais il faudrait pour ce faire qu'ils perçoivent une demande réelle et suffisante pour justifier le coût d'adaptation de leurs équipements.

En ce qui concerne la conformité aux lois, la majorité des fabricants interrogés n'étaient pas au courant de toute la réglementation qui touche le secteur du transport routier. Bien que cette méconnaissance soit directement attribuable aux fabricants eux-mêmes, elle met aussi en relief l'importance de préciser le cadre réglementaire canadien concernant le recours à des systèmes embarqués pour vérifier la conformité aux lois, et la nécessité pour le Comité directeur de ce projet d'élaborer des termes de référence précis pour la réalisation des essais en service (phase 3 du projet).

En ce qui concerne l'organisation du projet pilote, les objectifs des essais en service ont été énoncés, notamment en ce qui a trait à certaines fonctionnalités spécifiques des systèmes embarqués et aux tâches devant faire partie du projet. Des définitions préliminaires des critères ont été rédigées et une liste des organisations à inviter à participer au projet a été dressée. Un plan provisoire des phases 3 et 4 a en outre été élaboré.

Par ailleurs, des estimations préliminaires des budgets des phases 2, 3 et 4 du projet ont été préparées, selon les activités prévues et décrites dans les sections précédentes de ce rapport. Le coût total du projet pilote s'élèverait approximativement à 500 000 $, soit environ 90 000 $ pour la phase 2, 360 000 $ pour la phase 3, et près de 50 000 $ pour la dernière phase. Ces montants comprennent les honoraires et dépenses du consultant, les coûts d'adaptation des systèmes aux besoins du projet par les fabricants, les coûts associés aux télécommunications et aux technologies connexes, et un budget pour les imprévus de 15 p. cent. Les coûts établis supposent la participation de quatre fabricants de systèmes et de quatre transporteurs, et l'installation des équipements dans cinq véhicules utilitaires par parc de camions.

Le calendrier d'exécution préliminaire proposé pour réaliser l'ensemble du projet est le suivant : sept mois pour la phase 2 (d'avril à octobre 2002), 18 mois pour la phase 3 (de janvier 2003 à juin 2004) et quatre mois pour la phase 4 (de septembre à décembre 2004).

Conformément aux recommandations découlant de la phase I, le Comité directeur devrait passer le plus rapidement possible à la phase 2, de façon que les essais en service puissent débuter le plus tôt possible en 2003. Il est important de préparer des spécifications techniques précises, qui constitueront une base de référence commune pour inviter les fabricants à se joindre au projet, et permettra à ceux-ci de modifier leurs équipements selon des exigences adéquatement bien claires. Finalement, il est impératif d'assurer une veille technologique tout au long du projet, surtout dans le cas où des changements importants seraient apportés aux systèmes embarqués pour véhicules commerciaux produits en Europe et aux États-Unis. Il sera ainsi possible de demeurer à la fine pointe des développements en cours et de modifier certains paramètres du projet, au besoin.

103-05517/

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION 1
- 1.1 Contexte 1
- 1.2 Objectifs généraux du projet 2
- 1.3 Objectifs spécifiques de la phase 1 3
- 1.4 Structure du rapport de la phase 1 3

2. REVUE DE LA TECHNOLOGIE 5
- 2.1 Inventaire des projets similaires 5
  - *2.1.1 Situation canadienne* 5
  - *2.1.2 Situation américaine* 6
  - *2.1.3 Situation européenne* 9
- 2.2 Inventaire et analyse des technologies 10
- 2.3 Rencontres avec les fournisseurs 11
  - *2.3.1 Processus de sélection des entreprises* 11
  - *2.3.2 Évaluation des technologies* 13
- 2.4 Validation auprès des utilisateurs 14
- 2.5 Utilisation de la technologie pour vérifier la conformité aux lois 16
  - *2.5.1 Exigences réglementaires* 16
    - *2.5.1.1 Lois fédérales canadiennes* 16
    - *2.5.1.2 Lois provinciales canadiennes* 17
    - *2.5.1.3 Lois américaines* 17
  - *2.5.2 Signature numérique* 17
    - *2.5.2.1 Gouvernement fédéral* 18
    - *2.5.2.2 Gouvernements provinciaux* 18
  - *2.5.3 Vérification de la conformité aux lois* 19
- 2.6 Synthèse de la revue de la technologie 21

3. PLAN DE PROJET PRÉLIMINAIRE 25
- 3.1 Objectifs des essais en service 25
- 3.2 Définition préliminaire des critères de sélection et d'évaluation 25
- 3.3 Identification préliminaire des organismes participants 27
- 3.4 Tâches préliminaires – Phase 2 28
- 3.5 Plan préliminaire des phases 3 et 4 30
- 3.6 Méthodologie de gestion recommandée 30
- 3.7 Budget préliminaire 31
- 3.8 Calendrier d'exécution préliminaire 33

4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS 35

RÉFÉRENCES 39

LISTE DES TABLEAUX ET DES FIGURES

Tableau 2.1 Sélection préliminaire des entreprises à inviter à une rencontre 12

Tableau 2.2 Liste des entreprises invitées 14

Tableau 2.3 Synthèse de l'analyse de fonctionnalité opérationnelle des équipements embarqués 15

Tableau 2.4 Liste des utilisateurs contactés 16

Tableau 3.2 Budget préliminaire 32

Figure 3.1 Fiche d'activité type 31

LISTE D'ACRONYMES ET D'ABRÉVIATIONS

ACC	Alliance canadienne du camionnage
ACQ	Association du camionnage du Québec
CCATM	Conseil canadien des administrateurs en transport motorisé
CDT	Centre de développement des transports, Transports Canada
CHLC	Conférence pour l'harmonisation des lois au Canada
COMETA	COMmercial vehicle Electronic and Telematic Architecture/ Architecture électronique et télématique pour les véhicules commerciaux
CVSA	Commercial Vehicle Safety Alliance
EDR	Event Data Recorder
FHWA	Federal Highway Administration (États-Unis)
FMCSA	Federal Motor Carrier Safety Administration (États-Unis)
GPS	Global Positioning System/Système de positionnement global
IIHS	Insurance Institute for Highway Safety
MTNB	Ministère des Transports du Nouveau-Brunswick
MTO	Ministère des Transports de l'Ontario
MTQ	Ministère des Transports du Québec
NHTSA	National Highway Traffic Safety Administration (États-Unis)
NTSB	National Transportation Safety Board (États-Unis)
OEM	Original Equipment Manufacturer/Équipementier
SAAQ	Société de l'assurance automobile du Québec
TC	Transports Canada
UE	Union européenne
U.S. DOT	United States Department of Transportation

1. INTRODUCTION

Le présent rapport résume les travaux effectués dans le cadre de la première phase du projet *Essais en service des technologies d'enregistreur de bord, de carte à puce et de signature numérique*, ainsi que les conclusions auxquelles ils ont conduit. Ce chapitre d'introduction présente le contexte dans lequel ce projet s'inscrit, les objectifs généraux de ce dernier et les objectifs spécifiques de la phase 1, ainsi que la manière dont ce rapport est structuré.

1.1 CONTEXTE

Lorsque la Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ) a présenté son *Projet pilote sur l'utilisation d'ordinateurs de bord en vue d'automatiser l'établissement des fiches journalières*, en 1999, Transports Canada (TC) s'est dit intéressé à participer au projet. Le projet pilote a donc été lancé sous la gestion d'un Comité directeur. Transports Canada, invité à se joindre au Comité directeur, a choisi d'y être représenté par Sesto Vespa.

Une fois le projet lancé, l'Association du camionnage du Québec (ACQ), le ministère des Transports du Québec (MTQ) et la SAAQ ont demandé à Transports Canada de collaborer à la réalisation d'essais en service des technologies d'enregistreur de bord, de carte à puce et de signature numérique. Les objectifs de ces essais étaient d'analyser la technologie des enregistreurs de bord et des technologies connexes afin de démontrer leur utilisation en service réel, d'évaluer leur capacité à améliorer la gestion des parcs de véhicules sous les angles de la sécurité, de l'application des règlements et des activités de transport, et d'évaluer les coûts et les avantages de leur utilisation. Le projet visait également à analyser l'attitude des intervenants face à ces dispositifs, de même que les exigences et/ou normes minimales à instaurer pour une utilisation transparente de ces technologies dans les activités de transport national et international.

C'est ainsi que le projet *Essais en service des technologies d'enregistreur de bord, de carte à puce et de signature numérique* a vu le jour. Il comporte de nombreuses tâches et pour cette raison il a été divisé en quatre phases, à savoir :

Phase 1 – étude préliminaire; le rapport de cette étude comportait une revue de la technologie, l'élaboration du projet pilote et le développement d'un plan, d'un budget et d'un calendrier préliminaires;

Phase 2 – planification détaillée des essais en service;

Phase 3 – essais en service proprement dits, y compris la collecte et l'analyse des données;

Phase 4 – formulation des conclusions et recommandations découlant des essais en service.

Ce projet global s'échelonne sur une période d'environ trois ans, soit environ sept mois pour chacune des deux premières phases, 18 mois pour la réalisation des essais en service et quatre mois pour la dernière phase.

Le projet dans son ensemble comprend les tâches suivantes :

- mener une recherche sur les systèmes classiques d'enregistrement des paramètres relatifs au véhicule et au conducteur dans le domaine du transport des marchandises;
- par des essais en service, évaluer les processus techniques, opérationnels et administratifs nécessaires pour enregistrer sur support électronique, avec signatures numériques, les

rapports des vérifications avant le départ et après l'arrivée, et pour permettre la reconnaissance légale de cette façon de faire;

- évaluer l'utilisation des cartes à puce (ou cartes mémoires) pour emmagasiner les heures de service des conducteurs et l'historique des vérifications avant départ, ainsi que pour vérifier la conformité de ces données aux exigences et règlements des administrations participantes;
- faire la description des exigences (et/ou normes) minimales à instaurer pour permettre une utilisation efficace et efficiente de ces technologies par les transporteurs routiers et les administrations, dans le transport intraprovincial, interprovincial et international.

Les objectifs généraux du projet sont décrits plus en détail à la section 1.2.

1.2 OBJECTIFS GÉNÉRAUX DU PROJET

L'objectif général assigné au projet *Essais en service des technologies d'enregistreur de bord, de carte à puce et de signature numérique* est d'examiner l'utilisation des enregistreurs de bord et des technologies complémentaires connexes (cartes à puce et signature numérique) dans une gamme d'applications éventuelles reliées à l'exploitation de véhicules utilitaires. Même si la troisième phase du projet – les essais en service réel constituant le projet pilote – peut être tenue sur le territoire d'une seule et même administration, celui-ci a une envergure nord-américaine et les résultats de l'étude auront des résonances à l'échelle internationale.

Les critères d'évaluation des équipements/technologies devront être définis et approuvés pour les besoins du projet. Mais ils doivent prendre en compte l'utilité, la convivialité et l'acceptabilité des technologies proposées, de même que leur efficacité et leur efficience, et les coûts et avantages qui y sont associés. Les paramètres d'évaluation doivent aussi tenir compte des points de vue des conducteurs, des transporteurs, des corps policiers et des autorités concernant la capacité des ordinateurs de bord et des technologies connexes à améliorer et faciliter la surveillance de la conformité et les contrôles d'application, les activités de transport et la gestion des parcs de véhicules. Tous ces critères doivent être définis avec précision au cours de la phase 2 du projet, qui comprend la planification détaillée des essais en service.

Dans une perspective globale, ce projet devrait contribuer à améliorer la sécurité routière en général et celle des conducteurs de véhicules utilitaires en particulier, à accroître la rentabilité des transporteurs en augmentant la productivité des conducteurs, tout en améliorant la qualité de vie de ces derniers et en réduisant la consommation de carburant, et finalement à enrichir la base de connaissances scientifiques dont disposera le milieu des transports.

Il est à noter que plusieurs partenaires devront être sollicités pour le financement du projet : gouvernements fédéral et provinciaux, industrie du transport routier et entreprises volontaires. Tout au long du projet, chaque fois que se présentera une occasion de partenariat entre les chercheurs et des organismes de transport, la pertinence de celui-ci sera analysée. Parmi les organismes qui devraient être invités à devenir partenaires figurent Transports Canada, la SAAQ, le MTQ, le ministère des Transports de l'Ontario (MTO), le ministère des Transports du Nouveau-Brunswick (MTNB), l'Alliance canadienne du camionnage (ACC), la Federal Motor Carrier Safety Administration (FMCSA) des États-Unis et certaines entreprises privées.

Les seules tâches de la première phase citées dans le présent rapport ont trait à l'étude préliminaire devant tracer la voie aux phases subséquentes. D'où l'élaboration d'un plan de travail préliminaire pour les phases ultérieures du projet, exposé à la section 1.3.

1.3 OBJECTIFS SPÉCIFIQUES DE LA PHASE 1

Le présent rapport traite de la première phase du projet *Essais en service des technologies d'enregistreur de bord, de carte à puce et de signature numérique*. Cette première phase consiste essentiellement en une étude préliminaire détaillée, qui comprend une recherche sur les enregistreurs de bord existants et leurs fonctionnalités, un recensement des projets de recherche et de développement similaires, en cours et projetés, l'élaboration d'un plan conceptuel en vue du projet pilote (y compris une estimation du budget et du calendrier), ainsi que la mise au point d'un plan de travail préliminaire pour les phases subséquentes.

Ainsi, cette première phase du projet consistait à recenser les autres projets similaires en cours ailleurs en Amérique du Nord. De plus, un inventaire et un examen des technologies d'enregistreurs de bord et du matériel périphérique existant sur le marché ainsi que des technologies émergentes prometteuses ont été réalisés.

Les chercheurs ont ensuite dressé une liste des utilisations possibles des enregistreurs de bord pour renforcer la sécurité, effectuer les contrôles visant à garantir que les applications sont utilisées à bon escient, appuyer les activités de transport et de gestion des parcs de véhicules, y compris la surveillance de la vitesse, les vérifications avant le départ et après l'arrivée avec signatures numériques, et la surveillance de la conformité à la réglementation sur les heures de service. Cette analyse comprenait le recensement des différentes gammes de produits actuellement sur le marché, puis leur évaluation à l'aide d'une grille d'analyse détaillée préparée par le consultant.

Une recherche préliminaire a également été effectuée pour identifier, dans l'industrie du transport routier et parmi les corps policiers et les organismes gouvernementaux, des partenaires qui pourraient être intéressés à se joindre aux phases subséquentes du projet.

Les activités de la première phase ont débouché sur la rédaction d'un plan de travail préliminaire, qui comprend la liste des principales tâches à effectuer au cours des prochaines étapes ainsi que des budgets et des calendriers qui y sont associés.

Ces travaux ont été réalisés par TECSULT sous la supervision d'un Comité directeur coordonné par le Centre de développement des transports (CDT) de Transports Canada. Le Comité directeur se compose de représentants de Transports Canada (Sécurité routière), du MTQ et du MTO, de la SAAQ, de l'ACQ et de l'entreprise privée (canadienne et américaine). De plus, une représentante du gouvernement des É.-U., membre de la FMCSA, siège à ce Comité à titre d'observatrice.

1.4 STRUCTURE DU RAPPORT DE LA PHASE 1

Outre l'introduction, le présent rapport comprend trois chapitres, qui traitent tour à tour des sujets suivants :

- ***Revue de la technologie.*** Ce chapitre présente un inventaire des projets similaires ainsi qu'une analyse des technologies, réalisée en partie au cours d'une rencontre avec les fournisseurs. L'information obtenue a été validée auprès de quelques transporteurs routiers, après quoi la façon dont ces technologies peuvent servir à la surveillance de la conformité aux lois a été étudiée. Le chapitre se termine sur une synthèse de cette revue de la technologie.

- ***Plan de projet préliminaire.*** Ce chapitre décrit les objectifs des essais en service et donne une définition préliminaire des critères de sélection et d'évaluation des équipements, qui sera approfondie à la phase 2. Il présente également une liste provisoire des organismes participants, la logistique détaillée, bien que préliminaire, de la phase 2, et celle, plus générale, des phases subséquentes, et la méthodologie recommandée pour mener à bien le projet pilote. Enfin, ce chapitre présente une estimation préliminaire du budget nécessaire pour mener à bien le projet et propose un calendrier d'exécution.
- ***Conclusions et recommandations.*** Le dernier chapitre résume les principales conclusions et recommandations issues de la réalisation de la première phase du projet.

2. REVUE DE LA TECHNOLOGIE

Une recherche bien précise a été entreprise dans le but d'identifier les projets similaires qui auraient été réalisés en Amérique du Nord ou en Europe sur ces mêmes technologies. Une recherche documentaire a alors été menée, afin de faire un inventaire des technologies d'enregistreur de bord, de carte à puce et de signature numérique pour véhicules commerciaux offertes sur le marché. Sont ressorties de ces travaux quelques informations pertinentes, présentées à la section 2.1.

2.1 INVENTAIRE DES PROJETS SIMILAIRES

2.1.1 Situation canadienne

Quelques projets similaires à celui qui fait l'objet du présent rapport sont actuellement en cours ou se sont récemment achevés au Canada. Les trois projets ci-après sont les plus importants :

1. Un projet pilote de mise à l'essai des fiches journalières (*log book*) électroniques aux fins du contrôle des heures de service des conducteurs, coordonné par la SAAQ;
2. Un projet qui consiste à évaluer la nécessité de recourir à des firmes indépendantes pour aider l'industrie à stocker et analyser les données fournies par les ordinateurs de bord. Ce projet est parrainé conjointement par le MTQ et la SAAQ;
3. Un projet auquel participent plusieurs organismes, dont l'Agence de l'efficacité énergétique du Québec, l'Office de l'efficacité énergétique du Canada, le MTQ, l'Institut canadien de recherche en génie forestier, le Conseil canadien de la sécurité, Bell mobilité, l'ACQ, des fabricants de systèmes embarqués et des transporteurs, visant à mesurer les impacts opérationnels et financiers de l'utilisation de systèmes embarqués dans les véhicules commerciaux à des fins d'optimisation de l'efficacité énergétique et de la sûreté des véhicules.

L'objectif du premier projet pilote mentionné ci-dessus était de déterminer comment les entreprises de transport routier peuvent utiliser les systèmes embarqués (ordinateurs de bord) installés à bord des véhicules lourds pour faire le suivi des heures de conduite et des heures de service de leurs employés. Le projet consistait à déterminer quels sont les obstacles reliés à l'utilisation d'une combinaison de rapports – rapports imprimés et lecture directe des données de l'ordinateur de bord – pour les entreprises et les administrations responsables de l'application de la réglementation, et à proposer des solutions, le cas échéant. Ce projet pilote s'est déroulé entre les mois de mars 2000 et janvier 2001. Le rapport final est attendu en 2002.

Le projet a non seulement fait la démonstration des problèmes de logistique associés au déroulement du projet pilote (formation insuffisante des contrôleurs, refus de collaborer, difficulté d'accès aux données, etc.), mais a aussi révélé la nécessité de reprogrammer les ordinateurs de bord pour leur permettre d'indiquer si le conducteur se conforme ou non au règlement sur les heures de service. Pour faciliter les contrôles routiers, il est recommandé de doter les ordinateurs de bord d'une imprimante pour la production immédiate des feuilles de route se rapportant aux voyages en cours.

Le second projet vise à évaluer les bénéfices potentiels pour les petites et moyennes entreprises de transport de personnes et de marchandises d'avoir recours aux services d'une firme externe pour la sauvegarde et l'analyse des données recueillies par les ordinateurs de bord. Ce projet

est divisé en quatre phases et comporte un projet pilote en service réel qui permet d'évaluer la faisabilité, l'efficacité et la rentabilité des enregistreurs de bord et des technologies connexes, selon des critères préétablis.

Les résultats attendus de cette étude sont la définition des conditions de rentabilité permettant à une firme d'offrir des services intégrés de collecte, de stockage et d'analyse des données provenant des ordinateurs de bord; les conditions optimales d'acquisition d'équipements et d'utilisation d'un tel service pour les transporteurs; les conditions de rentabilité de l'utilisation d'un tel système au regard des économies potentielles de carburant, et finalement l'impact de ce type de service sur les petites et moyennes entreprises de transport en ce qui a trait à l'amélioration de la conformité aux lois sur les heures de conduite, aux limites de vitesse et à l'entretien mécanique des véhicules.

Il est à noter que dans l'évaluation des résultats de cette étude, il sera tenu compte du contexte très particulier dans lequel les données sont gérées par une firme externe, par rapport à celui où les transporteurs acquièrent et utilisent leurs propres outils de gestion.

Le troisième projet, qui a débuté à la fin de novembre 2001, traite de l'utilisation de l'informatique et de systèmes embarqués pour améliorer l'efficacité énergétique et la productivité des transporteurs routiers. Les objectifs du projet sont de vérifier comment les systèmes aident à améliorer le rendement énergétique des véhicules et à réduire les émissions de gaz à effet de serre, et à appliquer des méthodes et procédures pour réduire le kilométrage, et optimiser ainsi les chargements et les voyages, tout en améliorant la sécurité routière.

Le projet vise également à étudier l'intégration de systèmes aux fins du commerce électronique, de la gestion de la logistique et de l'application de systèmes connexes de suivi des données, d'échange de documents électroniques et de signatures numériques, le tout étant particulièrement utile aux fins des contrôles douaniers. Finalement le projet prévoit la mise au point d'outils et de documents de formation et d'information, dans une perspective d'évolution des technologies.

2.1.2 Situation américaine

La plupart des informations relatives à la vérification de la conformité des heures de service en Amérique du Nord proviennent principalement des États-Unis, puisque c'est le pays où les premières applications d'enregistreurs de bord et autres systèmes embarqués ont été mises au point, vendues et installées à bord des véhicules commerciaux. La compagnie américaine Rockwell est d'ailleurs une pionnière dans ce domaine. De plus, une réglementation relative à l'usage des enregistreurs de bord à des fins de collecte des données d'heures de conduite est entrée en vigueur en 1988. Des révisions sont donc maintenant devenues nécessaires.

Cependant, bien que la vérification de la conformité des heures de service existe aux États-Unis, on ne trouve que peu de projets de recherche qui portent sur les équipements embarqués d'enregistrement pour véhicules commerciaux. Un de ces projets de recherche a débuté en 1997 quand, à la demande de l'Insurance Institute for Highway Safety (IIHS), le gouvernement des États-Unis (Federal Highway Administration – FHWA) a entrepris une enquête majeure sur l'utilisation des enregistreurs de bord électroniques. L'objectif de l'IIHS était de persuader le Department of Transportation des États-Unis (U.S. DOT) de rendre obligatoire l'utilisation de ces systèmes pour les véhicules commerciaux.

Pour réaliser cette étude, la FHWA a travaillé de concert avec les associations professionnelles et les organismes commerciaux intéressés et aptes à représenter les transporteurs ou l'industrie du camionnage américaine. Plus de 10 000 questionnaires ont été envoyés et un total de

1 200 réponses ont été recueillies. Malgré le faible taux de réponse, le nombre de données colligées est statistiquement valide, selon les marges d'erreur et les normes utilisées lors d'enquêtes similaires réalisées auprès des transporteurs et de l'industrie du camionnage en général.

Les résultats de l'enquête ont permis de mettre en évidence les points suivants concernant les enregistreurs de bord :

- Sur 1 200 répondants, seulement 3 p. cent utilisaient des enregistreurs électroniques comme moyen principal de compilation des heures de service à des fins de vérification réglementaire;
- La grande majorité de ces 3 p. cent est composée de parcs de camions privés. Ainsi, plus de 98 p. cent des exploitants et/ou conducteurs qui ont répondu au sondage consignaient les heures de service dans un carnet de bord papier.
- L'étude a également révélé une relation proportionnelle entre la taille du parc de camions et l'utilisation d'enregistreurs électroniques : plus le parc de camions est petit, plus les enregistreurs électroniques sont rares.
- L'étude n'a pas pu démontrer avec certitude la rentabilité des enregistreurs électroniques embarqués pour les petits parcs de camions.
- L'étude a également révélé que les enregistreurs de bord sont efficaces pour contrôler les heures de service pourvu que le transporteur – ou son équipe de direction – soit également pleinement engagé à contrôler les heures de service.

Le National Transportation Safety Board (NTSB), une organisation gouvernementale des États-Unis chargée d'enquêter sur les accidents majeurs qui se produisent dans tous les modes de transport, étudie également, depuis quelque temps déjà, le potentiel des enregistreurs de bord. Dans quelques-uns de ses rapports antérieurs, le NTSB fait référence aux enregistreurs de bord comme à un moyen potentiel d'améliorer la sécurité dans l'industrie du camionnage, notamment en ce qui concerne la conformité aux règles sur les heures de service. En 1990, le NTSB publiait la *Safety Recommendation SR H-90-28* (recommandation de sécurité) qui rendait obligatoire l'utilisation des enregistreurs d'heures de service dans les véhicules commerciaux. Le NTSB formulait également, en 1997, la recommandation suivante (H-97-18) à l'intention de la National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) : «[Traduction] Élaborer et mettre en œuvre, en collaboration avec des fabricants américains et étrangers, un plan pour colliger, lorsque surviennent des accidents, de meilleures données sur les impulsions de collision et sur d'autres paramètres relatifs à l'accident, en utilisant les dispositifs de détection et d'enregistrement actuels ou des dispositifs améliorés.» (Rapport final du groupe de travail de la NHTSA sur les enregistreurs de données sur les accidents, août 2001.) La NHTSA mène donc actuellement le programme *Event Data Recorder* (EDR), un programme de collecte de données utilisant des systèmes embarqués, dont le but est de faciliter la collecte et l'utilisation de données relatives aux manœuvres d'évitement des collisions et de résistance aux chocs, à l'aide d'enregistreurs de bord. Un groupe de travail est chargé de mener à bien le programme. Il comprend des représentants du gouvernement, des universités et des équipementiers (OEM, pour *Original Equipment Manufacturer*) et tient des réunions périodiques depuis 1998. Ces réunions ont débouché à ce jour sur l'élaboration de recommandations traitant de l'évolution des technologies, des données nécessaires (type, collecte, sauvegarde, etc.) aux intervenants, des incidences juridiques et de la protection des renseignements personnels, ainsi que de l'utilisation des EDR et de la clientèle ciblée. Ce programme prévoit également un projet pilote

qui permettra de démontrer les utilisations potentielles de ces équipements. Finalement, la NHSTA prévoit pour 2002 le lancement de projets de recherche et développement sur les applications des EDR dans les véhicules commerciaux.

Ces dernières années, le Department of Transportation des États-Unis a publié dans le *Federal Register* (*Docket 2350*) des propositions de changements réglementaires ayant pour but de modifier de façon substantielle les heures de service et la vérification de la conformité aux règles sur les heures de service dans l'industrie du camionnage. Ces propositions obligeraient, entre autres, certains secteurs de l'industrie, notamment les transporteurs longue distance, à utiliser des enregistreurs de bord. Cette proposition n'en est actuellement qu'au stade préliminaire des discussions et des commentaires, et aucun projet de règlement final n'a encore été déposé. On ne sait donc pas encore quand entreront en vigueur ces règlements ni le sort réservé aux dispositions sur les ordinateurs de bord.

La FMCSA a lancé récemment plusieurs projets dans le but d'atteindre les objectifs qu'elle s'est fixés de réduire de moitié le nombre de tués et de blessés dans des accidents de la route mettant en cause des camions et des autobus d'ici 2010. Un de ces projets consiste à analyser les avantages potentiels que pourraient offrir les systèmes embarqués dans l'atteinte de cet objectif. Le but de ce projet est de définir les exigences techniques, financières et opérationnelles auxquelles devraient satisfaire les systèmes embarqués pour contribuer à répondre en même temps aux impératifs de sécurité routière qu'aux besoins des transporteurs en matière de gestion. Cette étude devrait déboucher sur la réalisation d'un projet pilote, lequel pourrait amener par la suite des recommandations sur l'élaboration de nouvelles normes pour l'utilisation de systèmes embarqués. Il est à noter que l'utilisation de ces systèmes pour contrôler les heures de service ne fait pas partie des objectifs de cette étude, puisque cet aspect a déjà été évalué en marge du projet de modification des heures de service piloté par le U.S. DOT.

Un dernier projet digne de mention concerne la société Werner Entreprises, un des cinq plus gros transporteurs routiers aux États-Unis, avec plus de 10 000 employés, environ 7 500 camions (tracteurs) et près de 20 000 remorques. Werner utilisait les systèmes embarqués de la firme Qualcomm pour compiler les heures de service, à la place des carnets de bord traditionnels (Werner Paperless Log System). En 1998, la FHWA annonçait un programme volontaire en vertu duquel un transporteur routier qui utilisait la technologie de positionnement global (GPS, pour *Global Positioning System*) et les systèmes informatiques connexes de gestion de la sécurité pouvait conclure une entente avec la FHWA pour utiliser ce système (au cours d'un projet de démonstration) pour enregistrer et surveiller les heures de service des conducteurs. Le transporteur était ainsi dispensé des exigences concernant les inscriptions manuscrites dans des carnets ou les dispositifs d'enregistrement embarqués classiques. En juin 1998, Werner Entreprises, d'Omaha, Nebraska, devenait le premier transporteur routier à conclure une telle entente avec la FHWA. Le mois suivant, plus de 5 000 conducteurs à l'emploi de Werner étaient libérés de toute la paperasserie que représentent les carnets de bord papier. Werner est le seul transporteur routier à ce jour autorisé par la FHWA à participer au projet de démonstration.

La FHWA compte sur ce projet pour démontrer que la technologie GPS peut aider à accroître la conformité aux règles sur les heures de service, tout en favorisant la sécurité et l'efficacité et en diminuant les travaux d'écriture.

2.1.3 Situation européenne

La situation en Europe est différente de celle que l'on connaît en Amérique du Nord. En effet, les Européens exigent depuis longtemps des entreprises exploitant des véhicules commerciaux qu'elles dotent leurs véhicules d'enregistreurs de bord. L'Union européenne (UE) a rendu les tachygraphes obligatoires au cours des années 80. Voici les éléments clés de cette réglementation :

- Tous les tachygraphes doivent être conçus et fabriqués selon les normes en vigueur au sein de l'UE;
- Les conducteurs doivent en tout temps avoir avec eux les rapports de leurs deux dernières journées de travail, dans le cas des voyages à l'intérieur du pays, et de leurs sept dernières journées de travail, dans le cas des voyages internationaux, ainsi que suffisamment de fiches vierges pour terminer le voyage en cours. Les rapports remplis doivent être remis à l'employeur dans les 21 jours suivant la fin du voyage;
- Une note écrite doit être placée à bord du véhicule dans les cas où le conducteur n'était pas en service la veille;
- Le conducteur doit notifier à l'employeur tout dommage subi par l'équipement d'enregistrement pendant le voyage;
- Les employeurs doivent s'assurer que les tachygraphes des véhicules sont scellés et adéquatement étalonnés, ce qui signifie que l'appareil doit être vérifié tous les deux ans et réétalonné tous les six ans, dans un centre de transport reconnu.

Les forces policières utilisent les rapports des tachygraphes pour effectuer des contrôles routiers des heures de service. Des inspecteurs mandatés par le gouvernement vérifient également ces informations lors des audits des entreprises, lesquels portent sur les activités des trois derniers mois de l'entreprise. Selon les informations recueillies auprès de certains représentants de l'industrie française du camionnage, très peu de conducteurs européens utilisent des carnets de bord aux fins de la conformité aux règles sur les heures de service.

En 1998, l'arrivée des tachygraphes numériques a amené l'instauration d'une nouvelle réglementation européenne et d'un cadre juridique redéfini. Cette réglementation a ouvert la voie au remplacement des tachygraphes mécaniques classiques par des enregistreurs de bord, au plus tard en 2001. Cette nouvelle réglementation mentionne aussi les tachygraphes numériques, mais en réalité, les nouveaux systèmes sont des enregistreurs de bord.

Certains fabricants d'équipements embarqués travaillent actuellement de concert avec les représentants de l'UE dans le but de mettre en place le processus de certification des appareils. On s'attend à ce qu'à la fin de ce processus consultatif, cinq ou six fabricants soient certifiés – pour la plupart de grands groupes, tels que Thomson ou Siemens. Ces systèmes embarqués feront partie de l'équipement de base des véhicules, mais ils seront également vendus comme équipement optionnel pouvant être installé en rattrapage sur les véhicules existants. Dans tous les cas, les équipements qui seront mis en vente et/ou utilisés en Europe, qu'il s'agisse d'équipement de base ou d'équipement optionnel destiné aux véhicules lourds, devront être certifiés selon les nouvelles normes de l'UE. Il est prévu que lorsque ces systèmes seront installés, les corps policiers procéderont aux contrôles routiers de la même façon qu'il procèdent actuellement avec les tachygraphes.

À l'instar des Nord-Américains, les Européens manifestent un intérêt croissant pour les questions liées aux infractions aux règles sur les heures de service commises par les

conducteurs de véhicules commerciaux. Cependant, comme en Amérique du Nord, les applications sont difficiles à implanter, même si l'enregistrement des données aux fins de la vérification de la conformité aux règles sur les heures de service est obligatoire.

Dans la foulée de ces tendances, l'UE finance actuellement un projet de recherche et développement majeur appelé COMETA (COMmercial vehicle Electronic and Telematic Architecture – Architecture électronique et télématique pour les véhicules commerciaux). Ce projet vise à apaiser les inquiétudes suscitées par la prolifération des systèmes d'enregistreur de bord déjà disponibles ou en développement pour les véhicules commerciaux. L'objectif du projet COMETA est de définir et de concevoir des modules couvrant diverses fonctionnalités associées à des systèmes embarqués, de manière à créer des interfaces flexibles et efficaces au sein d'un système global de télécommunications et de télématique. Bien que le projet COMETA s'intéresse davantage aux systèmes de transports intelligents (STI) qu'à la réglementation, il est évident que l'architecture générale des systèmes qui en découlera aura un impact direct sur les questions touchant les heures de service ainsi que sur les enregistreurs de bord et les signatures numériques.

La recherche documentaire n'a pas permis de trouver de publication ou de projet de recherche portant sur les mérites ou le bien-fondé de réglementer l'utilisation d'enregistreurs de bord pour la vérification des heures de service en Europe. La réglementation sur les tachygraphes existe en Europe depuis près de 20 ans et personne n'en a encore pesé les avantages et les inconvénients.

2.2 INVENTAIRE ET ANALYSE DES TECHNOLOGIES

En même temps que la recherche documentaire sur les projets de recherche (en cours et achevés) relatifs aux enregistreurs de bord, cartes à puce et signatures numériques pour les véhicules commerciaux, le consultant a également procédé à une étude documentaire sommaire sur les technologies des systèmes embarqués. Cet inventaire a d'abord été effectué avec l'aide du personnel de la Bibliothèque du Centre de développement des transports (CDT) de Transports Canada.

Cet inventaire a été réalisé sur Internet, au moyen de différents moteurs de recherche. Un document de référence a été préparé à partir des données recueillies en utilisant une brève description du projet ainsi que des mots clés français et anglais directement ou indirectement reliés aux systèmes embarqués. La liste préliminaire des entreprises, des produits et des technologies a ensuite été enrichie des informations et des connaissances fines du marché communiquées par les membres du Comité directeur du projet et de l'équipe de projet de Tecsult.

Un total de 324 occurrences ont été vérifiées et validées. Les informations recueillies se partagent entre les catégories suivantes :

- Entreprises de fabrication d'ordinateurs de bord 65 entrées
- Entreprises de conception et de distribution de logiciels spécialisés 72 entrées
- Entreprises de télécommunications 149 entrées
- Entreprises de systèmes de maintenance 38 entrées

La recherche s'est effectuée en deux temps. Une navigation dans Internet a d'abord permis de se rendre sur les sites Web des entreprises, de vérifier les spécifications techniques de leurs équipements et surtout de déterminer comment ces technologies pourraient contribuer à

l'atteinte des objectifs du projet. Par la suite, des informations complémentaires ont été recueillies directement auprès d'exploitants de véhicules routiers commerciaux connus pour leur utilisation de technologies embarquées. Cet inventaire s'est terminé par des rencontres avec les fournisseurs et certains de leurs clients, tel que décrit à la section 2.3 de ce rapport.

La recherche a révélé que l'information disponible porte davantage sur la commercialisation et la promotion des produits que sur les données techniques ou la valeur des applications de produits/technologies. En effet, les fabricants et distributeurs de produits sont assez vagues sur le contenu technique de leurs produits et ne publient en général que des informations d'ordre général.

De plus, il semble que les entreprises de distribution et les fabricants de systèmes utilisant des technologies embarquées n'aient pas été regroupés de façon à permettre une classification adéquate et réaliste de leurs produits. Par exemple, certaines entreprises sont des distributeurs de services GPS qui vendent également des services de gestion de parcs de camions, mais qui n'offrent pas d'équipement ou de technologie pour recueillir des données sur les camions ou les conducteurs. Il serait donc opportun de mettre sur pied un système de normalisation des données recueillies. Cette classification pourrait s'avérer très utile aux utilisateurs de ces technologies, qui se retrouvent malheureusement souvent forcés de prendre des décisions sur la base d'informations partielles ou incomplètes.

2.3 RENCONTRES AVEC LES FOURNISSEURS

Afin de compléter la base de données existante, de valider les informations recueillies et surtout d'échanger avec les fabricants et d'obtenir des réponses précises concernant certaines fonctionnalités de leurs équipements, il a été convenu de tenir des rencontres avec plusieurs des fournisseurs. L'objectif de ces rencontres était de permettre aux entreprises invitées de faire de courtes présentations sur leurs produits et de susciter des échanges directs entre leurs représentants et le Comité directeur du projet.

Pour ce faire il a fallu utiliser la base de données pour sélectionner certaines entreprises, de manière à limiter le nombre des rencontres, tout en étant sûr de couvrir la gamme complète des technologies prometteuses offertes sur le marché. Cette sélection visait également à assurer une bonne représentation géographique des entreprises invitées (Canada, États-Unis et Europe) et un échantillonnage des divers types d'entreprises (selon leur taille, leur pénétration du marché et l'étape de développement de leurs produits).

Une grille d'évaluation a ensuite été élaborée par le consultant de manière à doter autant le Comité directeur que les fournisseurs invités d'un outil de travail commun. Cette grille a permis, d'une part, de garantir l'uniformité des entrevues et, d'autre part, de poser les questions pertinentes se rapportant directement aux objectifs précis du projet.

2.3.1 Processus de sélection des entreprises

La démarche de sélection des entreprises suivie par le consultant s'appuie sur les quatre grands principes suivants :

- Le besoin de dresser un inventaire assez large des fonctionnalités applicables à des systèmes embarqués pour les véhicules utilitaires;
- La nécessité de rencontrer des fabricants et des intégrateurs de systèmes et d'obtenir des références concernant l'application de leurs produits;

- Le besoin de mieux comprendre – et de définir comment – fonctionnent les applications de collecte des données à bord des véhicules, comment sont utilisées ces informations à bord du véhicule, et comment les données sont transférées aux ordinateurs de gestion intégrés, dans le cas de systèmes couvrant toute la chaîne d'approvisionnement;
- Le besoin de voir fonctionner les systèmes et de recueillir des données réelles par des démonstrations des applications existantes.

Comme indiqué à la section 2.2, un grand nombre d'entreprises sont répertoriées dans Internet en tant que fournisseurs d'équipements de transport routier. Aux fins de la sélection, une première liste d'entreprises a été dressée. Des 324 occurrences validées au préalable, un total de 244 entreprises ont été retenues. Le tableau 2.1 donne la ventilation de ces entreprises.

Tableau 2.1 – Sélection préliminaire des entreprises à inviter à une rencontre

Type d'entreprise	Nombre retenu
Ordinateurs de bord	73
Logiciels de bord	98
Cartes à puce	43
Signature numérique	10
Équipement de pesage électronique embarqué	20
Total	**244 entreprises**

De ce nombre, plusieurs entreprises sont inscrites dans plus d'une catégorie, ce qui gonfle les chiffres. Pour remédier à cette situation, une seconde sélection a été réalisée, et la liste initiale ainsi réduite à moins de 200 entrées. Par la suite, il a fallu faire une analyse plus détaillée de chacune des entreprises retenues, afin d'évaluer la pertinence de leurs activités et de leurs produits. Il est clair que les informations disponibles sur Internet sont de qualité inégale et dans bien des cas incomplètes, ce qui a nécessité une troisième étape de sélection, où seules les entreprises fournissant des informations satisfaisantes sur les plans de la qualité et de la quantité ont été retenues.

Finalement, une série d'analyses croisées et d'analyses typologiques ont été réalisés, fondées sur la connaissance fine que possède le consultant de ces technologies et de leurs applications, ce qui a permis d'identifier une vingtaine d'entreprises dont le profil répond adéquatement aux besoins du projet. Les entreprises retenues présentent une ou plusieurs des caractéristiques fondamentales suivantes :

- Variété d'activités ou de zones géographiques d'exploitation, comme l'Europe et/ou l'Amérique du Nord (le Canada et/ou les États-Unis);
- Part actuelle et historique du marché des ordinateurs de bord, cartes à puce et signatures numériques;
- Recherche et développement, perspectives de développement et d'innovation et/ou potentiel de technologies émergentes;
- Possibilité de systèmes intégrés;
- Présence dans des champs d'activités spécifiques;

- Possibilité d'exploiter des systèmes de télécommunications.

Au tout début des travaux, le Comité directeur a proposé de limiter le nombre des entreprises qui seraient rencontrées à une dizaine, pour des raisons pratiques. Il s'est toutefois révélé impossible, avec un échantillon si faible, de couvrir l'ensemble des technologies et des applications connexes. Le nombre final des entreprises sélectionnées s'est donc établi à 16. Une lettre d'invitation a été envoyée à chacune d'entre elles et des contacts téléphoniques ont ensuite été établis. Les entreprises contactées sont présentées au tableau 2.2. Parmi les 16 entreprises, 11 ont répondu à l'invitation.

2.3.2 Évaluation des technologies

Un questionnaire a été préparé par le consultant et a été annexé à la lettre d'invitation envoyée à toutes les entreprises retenues. Ce questionnaire a été rempli par la plupart des entreprises – pour certaines, p. ex., les entreprises spécialisées en télécommunications, cela n'était pas possible. Les résultats du questionnaire ont servi à remplir une grille d'évaluation résumant les caractéristiques principales des produits.

Cette grille d'évaluation est divisée en neuf grands thèmes :

- ***Types de systèmes.*** Méthodes de collecte, de stockage et d'impression des données, intégrité des données, possibilité de reconstitution des événements et aspects des signatures numériques.
- ***Systèmes de télécommunications.*** Plate-forme d'exploitation des systèmes, technologie de télécommunications utilisée et coûts unitaires associés aux télécommunications.
- ***Fournisseur et inventaire.*** Nombre d'appareils en service, lieu du siège social du fabricant, part du marché, activités de recherche et développement, normes de fabrication et de gestion utilisées et services aux clients.
- ***Problèmes reliés à l'installation***
- ***Langues offertes***
- ***Coûts – avantages***
- ***Formation***
- ***Fonctionnalité des équipements embarqués.*** Section clé de la grille d'évaluation, au moins pour ce qui est du projet en cours : permis d'exploitation, dossiers et caractéristiques des véhicules, qualifications des conducteurs, marchandises dangereuses, vérifications journalières, heures de service, contrôles douaniers, gestion de la vitesse, gestion du carburant et autres fonctions qui pourraient apporter une valeur ajoutée au système.
- ***Participation à un projet de démonstration.*** La grille d'évaluation a été remplie en fonction des données recueillies auprès des onze entreprises qui ont participé à une rencontre avec le Comité directeur du projet. Un résumé de l'analyse est présenté au tableau 2.3.

Tableau 2.2 – Liste des entreprises invitées

Entreprise	Siège social
AVC SYSTEMS (Elcon Mobility)	Allemagne et London (Ontario)
CADEC CORPORATION	New Hampshire, États-Unis
CANCOM (QUALCOMM)	Mississauga (Ontario)
CENTRODYNE	Montréal (Québec)
DATACOM	Laval (Québec)
EATON FLEET ADVISOR	Caroline du Nord (États-Unis)
INFOSAT Télécommunications	Coquitlam (C.-Britannique)
ROADTRONIC	Mascouche (Québec)
SIGEM	Ottawa (Ontario)
SIGNAFLEX	Victoriaville (Québec)
TERION	Floride (États-Unis)
TETRA TECHNOLOGIES	Montréal (Québec)
TMI COMMUNICATIONS	Gloucester (Ontario)
TRIPMASTER CORPORATION	Texas (États-Unis)
VDO (ARGO)	Virginie (États-Unis)
XATA CORPORATION	Minnesota (États-Unis)

Il convient de noter que la plupart des informations contenues dans la grille d'évaluation ont été fournies par les fabricants eux-mêmes, ce qui confère aux réponses recueillies un certain degré de distorsion. Pour pallier ce manque d'objectivité, le consultant a proposé d'organiser des rencontres avec les utilisateurs des systèmes (les transporteurs), afin de confirmer ou d'infirmer les informations transmises par les fournisseurs. Cette activité n'était pas prévue dans le plan de travail original de la phase 1, mais s'est avérée importante pour confirmer les résultats et combler certaines lacunes dans les données, le cas échéant. Le déroulement des rencontres et leurs résultats sont décrits à la section 2.4.

2.4 VALIDATION AUPRÈS DES UTILISATEURS

Pour valider les informations recueillies lors des rencontres avec les fabricants, le consultant a communiqué avec tous les fournisseurs rencontrés et leur a demandé de lui fournir les coordonnées de quelques-uns de leurs meilleurs clients. Cette démarche s'est faite dans la plus grande transparence. Ainsi, on a demandé aux fournisseurs de contacter personnellement leurs clients pour les informer que le consultant les contacterait à son tour pour vérifier certains des aspects fonctionnels du système qu'ils utilisaient. Là encore, par souci d'objectivité, le choix des clients à référer ou non a été laissé à la discrétion des fournisseurs.

Comme suite à ces demandes adressées à tous les fournisseurs, une liste de sept utilisateurs a été dressée et tous ont été contactés (voir le tableau 2.4).

Tableau 2.3 – Synthèse de l'analyse de fonctionnalité opérationnelle des équipements embarqués

TABLEAU 2.3 - SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DE FONCTIONNALITÉ OPÉRATIONNELLE DES ÉQUIPEMENTS EMBARQUÉS

	Types de systèmes							Systèmes de communication			Fournisseur et inventaire				Difficultés et obstacles de mise en place	Langues accessibles	Coûts récurrents	Formation	Fonctionnalités des équipements embarqués												Participation à un projet de démonstration
Compagnie	Collecte de données sans interface de communication	Collecte de données avec interface de communication	Stockage de l'information	Impression des informations	Intégrité des données	Reconnaissance des événements	Signature numérique	Plate-forme opérationnelle	Technologies de communications	Coûts uniques pour les communications	Unités en service (05-01)	Fabrication et développement	Normes de fabrication et de gestion	Service après-vente					Permis d'exploitant	Dossier du véhicule	Qualifications du conducteur	Caractéristiques du véhicule	Marchandises dangereuses	Vérification journalière	Gestion des heures de service	Gestion du processus douanier	Gestion de la vitesse	Gestion de la sécurité	Gestion du carburant	Autres fonctions - Valeur ajoutée	
1	oui	oui	oui	oui	oui	oui	non	Win	oui	ind	non[1]	oui	oui[2]	ind	ind	an-fr	ind	ind	ind	ind	ind	ind	ind	ind	ind	ind	ind	ind	ind	oui
2	oui	oui	oui	oui	ind	non	oui	Palm	oui	oui	10	oui	ind	ind	haut	an-fr	ind	ind	ind	ind	ind	ind	ind	ind	ind	ind	ind	ind	ind	oui
3	oui	oui	oui	oui	oui	oui	non	Win NT	oui	oui	400	oui	ind	oui	bas	an-fr	oui	oui	oui	non	non	non	non	oui	non	non	oui	oui	oui[3]	non	oui
4	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	Win CE	oui	oui	79	oui	oui	oui	bas	ang	oui	oui	non	oui	oui	oui	non	oui	oui	non	oui	oui	oui	non	oui
5	non	oui	oui	non	oui	non	non	n.a.	oui	oui	oui	oui	n.a.	oui	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	oui
6	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	Win	oui	oui	56 000	oui	oui	oui	bas	ang	oui	oui	oui	oui	oui	non	non	oui	oui	non	oui	oui	oui	non	oui
7	oui	oui	oui	oui	oui	oui	ind	Win	oui	oui	20 000[4]	oui	ind	oui	bas	an-fr	oui	oui	oui	oui	oui	oui	ind	oui	oui	ind	oui	oui	oui	oui	oui
8	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	Win	oui	oui	85	oui	oui	oui	bas	an-fr	oui	oui	oui	oui	oui	oui	non	oui	oui	non	oui	oui	oui	oui	oui
9	oui	oui	oui	oui	oui	non	non	Win	oui	oui	300	oui	ind	oui	bas	an-fr	oui	oui	non	non	non	non	non	oui	non	non	non	non	non	oui	oui
10	oui	oui	oui	oui	oui	oui	non	Win	oui	oui	1 500	oui	oui	oui	bas	an-fr	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui[5]	non	oui	oui	oui	non	oui
11	oui	oui	oui	oui	ind	ind	oui	Win	oui	oui	ind	oui	oui	oui	moyen	an-fr	oui	oui	non	oui	non	oui	non	non	non	non	oui	oui	oui	oui	oui

ind indéterminé
n.a. non applicable

(1) 200 unités en test
(2) Beta
(3) Excepté pour la taxe sur l'essence
(4) au Canada - 380 000 aux États-Unis
(5) Requiert une reprogrammation

Données associées à la gestion de la réglementation sous des aspects de sécurité

Légende concernant la fonctionnalité des systèmes embarqués

Permis d'exploitant — Fiches d'immatriculation (Cab Card), numéro d'enregistrement (CTQ, CVOR, U.S. DOT, etc.), type de permis (en vrac, intraprovincial ou interprovincial), limitations et permis spéciaux (hors normes, voyage unique, permis de projet, permis annuel)

Dossier du véhicule — Programme d'entretien préventif (PEP), vérification mécanique et données du registre de la Commercial Vehicle Safety Alliance (CVSA) pour les infractions mineures et majeures

Qualifications du conducteur — Permis de conduire, formation réglementaire, mentions et dossier du conducteur

Caractéristiques du véhicule — Poids en masse totale, poids par essieu et enregistrements de la dernière pesée lors d'un voyage

Marchandises dangereuses — Classification des marchandises dangereuses à bord, documentation et certificats

Vérification journalière — Ronde de sécurité avant départ et après le voyage

Gestion des heures de service — Heures en service et hors service, intérieur du périmètre de 160 km, conducteurs multiples, cycles de conduite, harmonisation nord-américaine (Canada et États-Unis), temps d'attente (clients, douanes, autres) et exceptions (ex. : réduction du temps de repos)

Gestion du processus douanier — Programme d'auto cotisation des douanes (système PAD), transport cautionné (« bonded »), système d'examen avant l'arrivée (PARS) et système d'examen avant l'arrivée à l'intérieur du pays (INPARS)

Gestion de la vitesse — Indication des limites de vitesse et exceptions

Gestion de la sécurité — Numéro de sceau (« seal »), information sur l'ouverture des portes (remorque et tracteur), port de la ceinture de sécurité et systèmes d'avertissement en cas de bris mécanique

Gestion du carburant — Taxes sur le carburant et répartition par province ou état, marche au ralenti, mesures de performance, indications de freinage

Autres fonctions - Valeur ajoutée — Système d'avertissement pour la somnolence, système d'avertissement de collision et de présence d'obstacles, système d'avertissement de déviation de voie, système d'avertissement de renversement et système de courriel intégré

Essais en service des technologies d'enregistreur de bord, de carte à puce et de signature numérique - Phase 1 : Étude préliminaire

TECSULT

Tableau 2.3 – Synthèse de l'analyse de fonctionnalité opérationnelle des équipements embarqués

TABLEAU 2.3 - SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DE FONCTIONNALITÉ OPÉRATIONNELLE DES ÉQUIPEMENTS EMBARQUÉS

	Types de systèmes							Systèmes de communication			Fournisseur et inventaire							Fonctionnalités des équipements embarqués												
Compagnie	Collecte de données (sans interface de communication)	Collecte de données avec interface de communication	Stockage de l'information	Impression des informations	Intégrité des données	Fonctionnalités des événements	Signature numérique	Plate-forme opérationnelle	Technologies de communications	Coûts uniformes pour les communications	Unités en service (SU)	Fabricants et développement	Nombre de fabrication et de gestion	Service après-vente	Disponibilité et obtention de pièces en place	Langues disponibles	Délais d'installation	Formation	Permis d'exploitant	Dossier du véhicule	Qualifications du conducteur	Caractéristiques du véhicule	Marchandises dangereuses	Vérification journalière	Gestion des heures de service	Gestion du processus douanier	Gestion de la vitesse	Gestion de la sécurité	Gestion du carburant	Autres fonctions - Valeur ajoutée	Participation à un projet ou d'essais en service
1	oui	oui	oui	oui	oui	oui	non	Win	oui	ind.	non[1]	oui	ind.	ind.	ind.	an-fr	ind.	ind.	ind.	ind.	ind.	ind.	ind.	ind.	ind.	ind.	ind.	ind.	non	oui
2	oui	oui	oui	oui	ind.	non	oui	Palm	oui	oui	10	oui	ind.	ind.	haut	an-fr	ind.	ind.	ind.	ind.	ind.	ind.	ind.	ind.	ind.	ind.	ind.	ind.	ind.	oui
3	oui	oui	oui	oui	oui	oui	non	Win NT	oui	oui	400	oui	ind.	oui	bas	an-fr	oui	oui	oui	non	non	non	non	non	non	oui	oui	oui[2]	non	oui
4	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	Win CE	oui	oui	73	oui	oui	oui	bas	ang.	oui	oui	oui	non	oui	oui	oui	oui	oui	non	oui	oui	non	oui
5	non	oui	oui	non	oui	non	non	n.a.	oui	oui	oui	oui	n.a.	oui	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	oui
6	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	Win	oui	oui	56 000	oui	oui	oui	bas	ang.	oui	oui	oui	oui	oui	non	non	non	non	oui	oui	oui	non	oui
7	oui	oui	oui	oui	oui	oui	ind.	Win	oui	oui	20 000[4]	oui	ind.	oui	bas	an-fr	oui	oui	oui	oui	oui	oui	ind.	ind.	ind.	oui	oui	oui	oui	oui
8	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	Win	oui	oui	85	oui	oui	oui	bas	an-fr	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui
9	oui	oui	oui	oui	oui	non	non	Win	oui	oui	300	oui	ind.	oui	bas	an-fr	oui	oui	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non	oui	oui
10	oui	oui	oui	oui	oui	oui	non	Win	oui	oui	1 500	oui	oui	oui	bas	an-fr	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui[5]	non	oui	oui	oui	oui	non	oui
11	oui	oui	oui	oui	ind.	ind.	oui	Win	oui	oui	ind.	oui	oui	oui	moyen	an-fr	oui	oui	non	oui	non	oui	non	non	non	oui	oui	oui	oui	oui

ind. : indéterminé
n.a. : non applicable

(1) : 200 unités en test
(2) : Beta
(3) : Excepté pour la taxe sur l'essence
(4) : au Canada + 380 000 aux États-Unis
(5) : Requiert une reprogrammation

Données associées à la gestion de la réglementation sous des aspects de sécurité

Légende concernant la fonctionnalité des systèmes embarqués

Permis d'exploitant : Fiches d'immatriculation (Cab Card), numéro d'enregistrement (CTQ, CVOR, U.S. DOT, etc.), type de permis (en vrac, intraprovincial ou interprovincial), limitations et permis spéciaux (hors normes, voyage unique, permis de projet, permis annuel)

Dossier du véhicule : Programme d'entretien préventif (PEP), vérification mécanique et données du registre de la Commercial Vehicle Safety Alliance (CVSA) pour les infractions mineures et majeures

Qualifications du conducteur : Permis de conduire, formation réglementaire, mentions et dossier du conducteur

Caractéristiques du véhicule : Poids en masse totale, poids par essieu et enregistrements de la dernière pesée lors d'un voyage

Marchandises dangereuses : Classification des marchandises dangereuses à bord, documentation et certificats

Vérification journalière : Ronde de sécurité avant départ et après le voyage

Gestion des heures de service : Heures en service et hors service, intérieur du périmètre de 160 km, conducteurs multiples, cycles de conduite, harmonisation nord-américaine (Canada et États-Unis), temps d'attente (clients, douanes, autres) et exceptions (ex. : réduction du temps de repos)

Gestion du processus douanier : Programme d'auto-cotisation des douanes (système PAD), transport cautionné (« bonded »), système d'examen avant l'arrivée (PARS) et système d'examen avant l'arrivée à l'intérieur du pays (INPARS)

Gestion de la vitesse : Indication des limites de vitesse et exceptions

Gestion de la sécurité : Numéro de sceau (« seal »), information sur l'ouverture des portes (remorque et tracteur), port de la ceinture de sécurité et système d'avertissement en cas de bris mécanique

Gestion du carburant : Taxes sur le carburant et répartition par province ou état, marche au ralenti, mesures de performance, indications de freinage

Autres fonctions - Valeur ajoutée : Système d'avertissement pour la somnolence, système d'avertissement de collision et de présence d'obstacles, système d'avertissement de déviation de voie, système d'avertissement de renversement et système de courriel intégré

Tableau 2.4 – Liste des utilisateurs contactés

Fournisseur d'équipement	Utilisateur (client référé)	Personne contactée
CABIT SYSTEMS (TMI)	VTL Transportation	Directeur des opérations
CADEC	Gordon Foods	Directeur de projet
DATACOM	Provigo	Gérant des transports
ELCON (AVC SYSTEMS)	Daimler Chrysler Mobility	Directeur de la division Mobilité
QUALCOMM	Kriska Transportation	Président
ROADTRONIC	Métro Richelieu	Surintendant au transport
TETRA TECHNOLOGIES	Air Liquide	Directeur national des transports

De manière générale, on peut dire que les informations fournies par les fabricants sont assez justes dans l'ensemble. En dépit d'une légère surenchère des fournisseurs dans leur «boniment de vente» (leur système est toujours meilleur que celui de leurs concurrents), les systèmes évalués semblent réaliser de façon satisfaisante les fonctions pour lesquelles ils ont été conçus.

Il vaut toutefois la peine de souligner la large gamme de fonctionnalités offertes et le fait que ces équipements n'assurent pas la surveillance de la conformité à la réglementation. Il semble en effet que tous les appareils analysés dans le cadre de cette évaluation contiennent beaucoup d'éléments conçus sur mesure pour répondre aux besoins particuliers des clients. Comme très peu de ces besoins avaient trait à la vérification de la conformité aux lois, très peu des systèmes pouvaient réaliser ces fonctions. Cela ne veut pas dire que les fabricants ne peuvent pas modifier leurs systèmes pour répondre à ces besoins, mais il faudrait pour ce faire qu'ils perçoivent une demande réelle et suffisante pour justifier le coût d'adaptation de leurs équipements.

Cette distinction est importante car elle explique pourquoi les systèmes évalués font si peu de place à certaines des fonctionnalités requises dans le cadre de ce projet. De plus, la capacité des fabricants de répondre à ces exigences demeure floue puisqu'ils n'ont pas encore reçu de demande précise en ce sens. De prime abord, on serait porté à penser que cet obstacle sera relativement facile à surmonter, et que les fabricants pourront modifier leurs systèmes pour répondre à certaines exigences fonctionnelles du projet sans difficultés majeures. Mais tant que l'exercice n'aura pas été fait, cet argument ne demeurera qu'une supposition optimiste.

2.5 UTILISATION DE LA TECHNOLOGIE POUR VÉRIFIER LA CONFORMITÉ AUX LOIS

2.5.1 Exigences réglementaires

Au Canada, l'exploitation des véhicules commerciaux relève de deux paliers de gouvernement : la législation fédérale régit le transport entre les provinces, tandis que les législations des provinces régissent le transport à l'intérieur des provinces.

2.5.1.1 Lois fédérales canadiennes

Sur le plan fédéral, c'est la *Loi de 1987 sur les transports routiers* et ses règlements qui s'appliquent, dont le *Règlement de 1994 sur les heures de service des conducteurs de véhicules utilitaires.* Le *Règlement sur la délivrance des licences d'entreprise de camionnage extraprovincial* fait également partie de la loi de 1987. La législation fédérale comprend aussi la *Loi sur le transport des matières dangereuses* et une série de règlements s'y rattachant.

2.5.1.2 Lois provinciales canadiennes

En 1998, la province de Québec adoptait le projet de loi 430, *Loi concernant les propriétaires et exploitants de véhicules lourds*, qui établissait le cadre juridique du transport routier au Québec. La SAAQ, le MTQ et la Commission des transports du Québec ont élaboré ensemble ce nouveau cadre. Le gouvernement du Québec, par l'entremise de la SAAQ, du MTQ et d'autres organismes, publie également un certain nombre de guides comme *Les obligations des utilisateurs de véhicules lourds*, le *Guide de vérification avant départ*, le *Guide de vérification mécanique*, le *Guide du règlement sur le permis spécial de circulation*, etc.

Une autre loi susceptible d'avoir un impact direct sur les recommandations finales qui découleront des essais en service abordés dans la présente étude est le projet de loi 161, intitulé *Loi concernant le cadre juridique des technologies de l'information*, adoptée par l'Assemblée nationale en juin 2001.

Il existe également une entente d'harmonisation Québec-Ontario concernant les limites de poids et de dimensions des véhicules commerciaux.

Du côté de l'Ontario, le *Bulletin sur les véhicules utilitaires* renferme de l'information sur les nouvelles lois et nouveaux règlements touchant les camions et les autobus. Il est à noter que le gouvernement ontarien a également mis sur pied récemment un système de cotes de sécurité visant les transporteurs, qui consiste à octroyer une cote de performance aux transporteurs routiers afin d'améliorer la sécurité routière. À cette fin, l'Ontario a également mis au point un projet de pesage dynamique qui fait appel au système AVION (Automatic Vehicle Identification ONtario), lequel est articulé autour de transpondeurs électroniques et exempte les transporteurs routiers de s'arrêter à certains postes de pesée routière, si leur dossier de sécurité est satisfaisant.

2.5.1.3 Lois américaines

Aux États-Unis, c'est l'article 395.15, *Automatic on board recording devices*, du Règlement de la FMCSA qui régit l'utilisation des systèmes embarqués.

2.5.2 Signature numérique

Dans le cadre de la première phase de cette étude sur les ordinateurs de bord, cartes à puce et signatures numériques, une analyse a été réalisée afin de déterminer par quelle législation en vigueur au Canada, tant au niveau fédéral que provincial, sont régies les signatures numériques. C'est ainsi qu'en juin 1999, la Conférence pour l'harmonisation des lois au Canada (CHLC), organisme créé par les gouvernements fédéral et provinciaux dans le but de promouvoir l'harmonisation des lois au Canada, déposait un document intitulé *Loi uniforme sur le commerce électronique.* Il convient de noter que ce document n'a pas vraiment force de loi, mais qu'il représente plutôt un outil de référence pour les différents paliers de gouvernement. Il s'agit en fait d'une adaptation au contexte canadien de la *Loi type des Nations-Unies sur le commerce électronique.*

La *Loi type des Nations-Unies sur le commerce électronique* se divise en trois parties : la première présente les principes de base des transactions électroniques (reconnaissance juridique des documents électroniques et signature numérique), la seconde traite des règles particulières régissant les contrats électroniques (formation, effet, moment et lieu d'entrée en vigueur) et la troisième prévoit des dispositions spéciales concernant le transport des marchandises. Soulignons que la seconde partie de cette loi permet également au

gouvernement d'établir, par règlement, ses propres normes de fiabilité concernant les signatures numériques.

Plusieurs provinces, de même que le gouvernement fédéral, ont déjà élaboré leur propre loi en cette matière – ou sont en train de le faire -, en s'inspirant des deux documents mentionnés précédemment. La situation canadienne du commerce électronique à chaque palier de gouvernement est décrite dans les sections 2.5.2.1. et 2.5.2.2.

2.5.2.1 Gouvernement fédéral

La *Loi canadienne sur la protection des renseignements personnels et les documents électroniques* contient des moyens d'assurer la protection de renseignements dans le secteur privé, tout en offrant la possibilité aux entreprises de communiquer électroniquement avec le gouvernement fédéral. Elle clarifie les aspects de recevabilité des documents électroniques et reconnaît l'utilisation des moyens électroniques dans les cas où un support papier est acceptable pour enregistrer ou communiquer de l'information, ou réaliser des transactions. Finalement, cette loi autorise, dans certains cas et selon les exigences prévues, l'utilisation de signatures numériques sur des documents soumis au gouvernement fédéral.

La signature numérique est définie par cette loi comme étant «constituée d'une ou de plusieurs lettres ou d'un ou plusieurs caractères, nombres ou autres symboles sous forme numérique incorporée, jointe ou associée à un document électronique». Cette loi énonce également La notion de signature numérique «sécurisée», ce qui permet au gouvernement de rédiger un règlement concernant les technologies ou les procédés compatibles avec l'intégrité ou la fiabilité des transmissions électroniques. Mais le gouvernement fédéral n'a pas encore légiféré dans ce secteur.

2.5.2.2 Gouvernements provinciaux

Le gouvernement du Québec a adopté un projet de loi intitulé *Loi concernant le cadre juridique des technologies de l'information* (projet de loi 161) qui garantit un filet de sécurité juridique à toutes les communications, quel que soit le média utilisé, et harmonise les systèmes et les normes techniques visant la communication via des documents électroniques. De plus, cette loi reconnaît la possibilité d'utiliser différents modes d'identification personnelle, y compris la signature numérique. Cette loi n'a encore fait l'objet d'aucune demande de modification précise.

En Ontario, le gouvernement provincial a adopté une loi (*Loi de 2000 sur le commerce électronique*), qui encourage l'utilisation de technologies de l'information aux fins des opérations commerciales, en éliminant les incertitudes juridiques et les obstacles législatifs qui entravent les communications électroniques. Cette loi confirme la reconnaissance juridique et la légalité des documents et des signatures électroniques, et comprend un article qui s'applique spécifiquement au transport des marchandises. En vertu de cette loi, le gouvernement ontarien peut prescrire des règlements concernant la fiabilité des signatures numériques, les modes de signature numérique et les normes relatives aux technologies de l'information et aux technologies équivalentes ayant trait aux sceaux pour signatures numériques. Mais à ce jour, le gouvernement ontarien n'a rendu public aucun projet de règlement sur ce sujet.

En Colombie-Britannique, la reconnaissance juridique et la validité des documents et des signatures numériques sont prévues par la *Land Title Amendment Act* de 1999. Cette loi ne s'applique toutefois qu'aux titres de biens immobiliers. Par ailleurs, le gouvernement de la C.-B. a récemment déposé un projet de loi confirmant la validité juridique des documents électroniques et des signatures numériques. Ce projet de loi comprend également des règles particulières applicables au transport des marchandises. Il semble que ce projet de loi soit sur le

point d'être adopté, mais à ce jour, aucun projet de règlement n'a été rendu public par le gouvernement de la Colombie-Britannique.

En Saskatchewan, il existe une loi confirmant la reconnaissance juridique des documents et signatures électroniques, laquelle se fonde essentiellement sur des articles de la *Loi uniforme sur le commerce électronique* de la CHLC. Comme dans les autres provinces, aucun projet de règlement n'a encore été rendu public par le gouvernement de la Saskatchewan. La situation est similaire au Manitoba, en Nouvelle-Écosse et au Yukon.

Au Nouveau-Brunswick, le gouvernement se prépare à déposer un projet de loi sur les opérations électroniques. Celui-ci a déjà été présenté pour consultation à la population, mais n'a pas encore été déposé à l'Assemblée législative.

L'Alberta, Terre-Neuve et l'Île-du-Prince-Édouard n'ont adopté aucune législation ayant pour effet de valider les signatures numériques.

En conclusion, dans la plupart des provinces, la tendance en matière de signature numérique est l'adoption d'une législation uniforme fortement inspirée de la *Loi uniforme sur le commerce électronique* proposée par la CHLC. Une seule exception notable est le Québec, où le projet de loi 161 a été suspendu pendant plusieurs mois par suite d'une demande de remaniement important, avant sa lecture finale.

La conclusion de cette analyse est que l'évolution rapide de la technologie associée au commerce électronique au Canada dépasse encore largement le cadre juridique dans lequel elle doit s'inscrire. Même si plusieurs lois sont déjà en vigueur dans certaines provinces, elles ne font que présenter des principes généraux qui ne trouvent aucune application pratique, puisqu'il n'existe encore aucun règlement d'application spécifique associé à ces lois.

2.5.3 Vérification de la conformité aux lois

Un élément central du projet pilote sur les technologies d'enregistreur de bord, de carte à puce et de signature numérique consiste à s'assurer que l'on peut recourir à ces technologies à des fins de vérification de la conformité aux lois et règlements applicables. Bien que les fournisseurs de systèmes embarqués rencontrés au cours de la première phase de ce projet aient tous déclaré pouvoir répondre à l'ensemble des exigences proposées touchant les fonctions opérationnelles et réglementaires, aucun d'entre eux n'a pu clairement démontrer que son système pouvait effectivement offrir toutes lesdites fonctionnalités.

En réalité, cela n'est pas surprenant, car la liste des fonctionnalités souhaitées établie par le consultant était plutôt longue. De plus, comme on l'a vu à la section 2.4, il existe une raison encore plus importante qui explique pourquoi les systèmes existants n'offrent pas les fonctionnalités qui assureraient une vérification complète de la conformité aux lois : c'est qu'ils n'ont pas été conçus à l'origine pour réaliser ces fonctions.

Par ailleurs, il est ressorti clairement des rencontres avec les fournisseurs que la majorité d'entre eux sont très peu au fait des exigences réglementaires précises auxquelles peuvent être appelés à satisfaire leurs systèmes embarqués. Il est possible que la portée générale de la réglementation canadienne visant l'utilisation de systèmes embarqués pour vérifier la conformité aux lois soit directement responsable de l'absence de la vérification de la conformité au nombre des fonctionnalités des systèmes actuels. Mais les transporteurs et les fabricants savent tous pertinemment que l'utilisation du carnet de bord électronique est maintenant permise aux États-Unis. Il semble néanmoins que la demande actuelle des transporteurs pour

ces types de systèmes embarqués n'a rien à voir avec la satisfaction d'exigences réglementaires précises.

D'un autre côté, il est possible d'identifier dès maintenant les options et les types de technologies qui permettraient aux exploitants de garantir la conformité réglementaire en recourant à des systèmes embarqués. En effet, les systèmes permettant la collecte et le traitement embarqués des données, y compris l'impression du carnet de bord dans le camion même, sont tous réalisables à court terme. Les systèmes proposés par les grands fabricants comme Elcon, Cancom et Tripmaster, et ceux mis au point par des petits fabricants comme Roadtronic ont clairement démontré la possibilité d'adapter ces technologies aux besoins des exploitants de véhicules commerciaux en matière de gestion de la conformité réglementaire.

Les technologies qui seront utilisées pour assurer la conformité réglementaire devront également pouvoir traiter l'information relative à la gestion courante des entreprises de camionnage, y compris, bien sûr, à la gestion du carburant, aux temps de déplacement et à la répartition. Parmi les paradigmes à prendre en considération, ceux de la rentabilité et du rendement du capital investi sont fondamentaux pour tous les intervenants. Pour l'instant, les utilisateurs de systèmes embarqués recherchent avant tout la rentabilité et l'efficacité, et les systèmes évalués aident à atteindre ces objectifs financiers et opérationnels.

Quel que soit le type de système embarqué qui sera utilisé dans le cadre du projet pilote, les systèmes devront être modifiés quelque peu pour répondre aux exigences réglementaires. Il sera très important, lors des phases subséquentes, de travailler de près avec les transporteurs qui auront participé au projet pilote, pour faire en sorte que ces systèmes soient gérés en fonction des exigences réglementaires. Mais avant la mise en route du projet pilote, il y aura lieu de bien définir les règlements spécifiques (heures de service, inspection avant départ, vitesse, etc.) qui devront être pris en compte aux fins des essais en service et de préciser les aspects des règlements retenus qui devront être étudiés.

La réglementation américaine actuelle permet l'utilisation de systèmes embarqués pour la vérification des heures de service. En effet, l'article 395.15 de cette réglementation autorise l'utilisation de moyens électroniques, au lieu des carnets de bord classiques, pour l'enregistrement des heures de service des conducteurs. Ce même règlement énumère toutes les données requises ainsi que les règles administratives connexes. Il convient de noter qu'à ce jour, très peu de transporteurs américains se sont prévalus de ces dispositions. Le U.S. DOT estime présentement que 5 p. cent des parcs de camions utilisent les enregistreurs de bord à des fins de conformité réglementaire.

Comme on l'a déjà mentionné, le U.S. DOT a publié plusieurs projets de règlements ces dernières années en vue d'une refonte majeure des règles sur les heures de service. Ces projets sont toujours l'objet de discussions et ne sont pas encore arrêtés définitivement. Cependant, un de ces projets porte sur l'obligation pour certains transporteurs de recourir à des systèmes embarqués pour vérifier les heures de service au retour des véhicules à leur port d'attache.

Pour ce qui est du cadre réglementaire européen, les dates d'entrée en vigueur des règlements européens sur les systèmes embarqués devraient être modifiées, car il semble que ces derniers ne seront pas déposés avant 2002.

2.6 SYNTHÈSE DE LA REVUE DE LA TECHNOLOGIE

L'importante revue de la technologie effectuée dans le cadre de cette première phase du projet, et décrite en détail à la section 2 de ce rapport, peut être résumée comme suit :

- Après avoir vérifié 324 occurrences obtenues par une recherche dans Internet, les chercheurs ont retenu 244 entreprises. Cette liste a été étudiée plus en profondeur et seulement 16 entreprises ont finalement été choisies, soit celles dont le profil correspondait aux besoins du projet. Toutes ces entreprises ont été invitées à une rencontre avec le Comité directeur du projet et des entrevues ont eu lieu avec les transporteurs, entrevues qui avaient pour but de mieux définir certains aspects des systèmes étudiés. Les évaluations ont révélé que les appareils actuellement sur le marché contiennent beaucoup d'éléments qui ont été créés sur mesure pour satisfaire aux besoins précis des clients. Comme bien peu de ces besoins touchent à la vérification de la conformité aux lois, peu de systèmes permettent de réaliser ces fonctions. Cela ne veut pas dire que les fabricants ne peuvent pas modifier leurs systèmes pour répondre à ces besoins, mais il faudrait pour ce faire qu'ils perçoivent une demande réelle et suffisante pour justifier le coût d'adaptation de leurs équipements.
- En ce qui concerne la conformité aux lois, la majorité des fabricants ont déclaré qu'ils pouvaient répondre aux exigences réglementaires sans difficulté. Mais leur peu de connaissance de ces exigences fait problème. Les fabricants sont eux-mêmes directement responsables de leur méconnaissance, mais cette situation met en lumière, d'une part, la nécessité d'établir un cadre réglementaire canadien assorti de dispositions particulières concernant le recours à des systèmes embarqués pour vérifier la conformité aux lois, et, d'autre part, la nécessité pour le Comité directeur de ce projet d'élaborer des termes de référence précis pour la réalisation des essais en service (phase 3 du projet).
- Certains systèmes embarqués installés dans les véhicules lourds peuvent réaliser d'autres fonctions : par exemple, le pesage dynamique, au moyen de systèmes de communication sans fil. Ces fonctionnalités additionnelles peuvent représenter des avantages importants au chapitre de la consommation de carburant.
- Au Canada, quelques projets sont actuellement en cours, ou ont été récemment menés à terme. Les plus importants sont un projet pilote coordonné par la SAAQ visant à mettre à l'essai l'utilisation de carnets de bord électroniques aux fins du contrôle des heures de service; un projet parrainé conjointement par le MTQ et la SAAQ qui consiste à évaluer la nécessité de recourir à des entreprises indépendantes pour offrir des services de soutien à l'industrie dans l'enregistrement et l'analyse des données fournies par les ordinateurs de bord; et un projet coordonné par divers groupes des gouvernements fédéral et provinciaux, et de l'industrie, qui mesure les impacts financiers et opérationnels reliés à l'utilisation de systèmes embarqués dans les véhicules commerciaux à des fins d'optimisation de l'efficacité énergétique de ces véhicules.
- De manière générale, bien que les vérifications de la conformité aux règles sur les heures de service existent depuis plus d'un demi-siècle en Amérique du Nord, peu de projets de recherche ont été réalisés sur l'utilisation de dispositifs d'enregistrement embarqués pour réaliser ces vérifications à bord des véhicules commerciaux.
- Aux États-Unis, un projet de recherche sur les enregistreurs de bord électroniques a débuté en 1997. L'objectif assigné à ce projet était d'examiner l'utilisation de ces dispositifs en tant que carnets de bord électroniques pour véhicules commerciaux. Par ailleurs, le NTSB, qui se

penche également depuis un certain temps sur les utilisations potentielles des enregistreurs de bord, propose que ce type d'appareil serve à améliorer la sécurité dans l'industrie du camionnage. Finalement, la FMCSA a récemment lancé plusieurs projets dans le but d'atteindre les objectifs qu'elle s'est fixés de réduire de 50 p. cent le nombre de tués et de blessés dans des accidents routiers mettant en cause des camions ou des autobus, d'ici 2010. Un de ces projets consiste à étudier comment les systèmes embarqués peuvent contribuer à l'atteinte de cet objectif.

- Le projet de recherche le plus complet mené aux États-Unis sur cette question est celui réalisé en 1997 par la FHWA et l'Université du Michigan à la demande de l'IIHS, qui consistait à évaluer la possibilité de rendre obligatoire l'utilisation d'enregistreurs électroniques à bord des camions. Les résultats de l'enquête ont démontré que ces technologies étaient actuellement utilisées par moins de 3 p. cent des transporteurs et qu'il serait difficile pour les petites entreprises de rentabiliser les enregistreurs électroniques embarqués. L'étude a aussi démontré que ces systèmes ne sont efficaces que si les exploitants sont eux-mêmes pleinement engagés à contrôler leurs heures de service.
- Un projet de modification des règles sur les heures de service des conducteurs de véhicules utilitaires est actuellement à l'étude au U.S. DOT. La modification proposée comprend l'obligation pour certains secteurs de l'industrie, notamment le secteur du transport longue distance, d'utiliser des enregistreurs de bord en tant que carnets de bord électroniques. Cette proposition n'en est qu'au stade préliminaire des discussions et aucune règle définitive n'a encore été publiée, ce qui signifie que l'on ne connaît pas encore la date d'entrée en vigueur des nouvelles règles, ni ce qu'il adviendra de la partie sur les ordinateurs de bord.
- En Europe, l'utilisation des tachygraphes mécaniques est obligatoire depuis les années 80 et ces derniers doivent tous être conçus et fabriqués selon les normes en vigueur au sein de l'Union européenne. La vérification des heures de service se fait donc principalement à l'aide de ces appareils plutôt qu'avec le carnet de bord traditionnel. Néanmoins, malgré l'intérêt croissant des Européens pour les questions liées aux infractions aux règles sur les heures de service et l'obligation d'enregistrer des données destinées à la vérification de la conformité aux lois lors de contrôles routiers et d'inspections en entreprise, les solutions pratiques sont encore peu nombreuses.
- Une nouvelle réglementation visant les tachygraphes numériques est entrée en vigueur en 1998 en Europe. Depuis lors, certains fabricants d'équipements embarqués travaillent de concert avec les représentants de l'UE dans le but de mettre en place le processus de certification des appareils. Au Royaume-Uni, une nouvelle législation sur les tachygraphes numériques (règlement 2135/98) a remplacé le règlement antérieur sur les tachygraphes (3821/85). Cette législation exige la conformité aux annexes techniques, dont la publication est prévue en septembre 2001 ou en février 2002. Les transporteurs ont deux ans suivant la publication des annexes pour équiper leurs véhicules de tachygraphes numériques, et 21 mois pour émettre des fiches personnelles au nom de tous les conducteurs.
- L'Union européenne finance actuellement un projet majeur de recherche et développement dont l'objectif est de répondre aux inquiétudes associées à la prolifération des systèmes embarqués sur le marché. Cette étude, appelée COMETA, vise à définir les diverses fonctionnalités associées à ces systèmes de manière à créer des interfaces flexibles et efficaces au sein d'un système global de télécommunications et de télématique.

- Outre le projet COMETA, il n'existe pas de projet de recherche portant sur les mérites ou le bien-fondé de réglementer l'utilisation d'enregistreurs de bord pour la vérification des heures de service, bien que cette exigence réglementaire soit en vigueur en Europe depuis près de 20 ans.

3. PLAN DE PROJET PRÉLIMINAIRE

3.1 OBJECTIFS DES ESSAIS EN SERVICE

L'objectif global du projet est d'étudier la technologie de l'enregistreur de bord et des technologies connexes afin de démontrer leur utilisation en service réel, d'évaluer leur capacité d'améliorer la gestion d'un parc de véhicules sous les angles de la sécurité, de la conformité réglementaire et de l'efficacité des opérations, et d'évaluer le coût et les avantages de leur utilisation. Il est également prévu, en marge de ce projet, d'étudier l'attitude des personnes intéressées à l'égard de ces dispositifs, ainsi que les exigences minimales pour appliquer ces technologies dans les domaines du transport intérieur et international. Un des sous-objectifs du projet est d'examiner les fonctionnalités spécifiques des systèmes embarqués, afin de valider leur utilisation potentielle aux fins des vérifications de conformité aux exigences réglementaires. Pour ce faire, les fonctionnalités en question doivent être définies avec précision, sous la forme de spécifications techniques fonctionnelles, et les systèmes existants doivent être modifiés par les fabricants, de façon à permettre la réalisation des fonctionnalités. Ce n'est qu'après que ces mesures auront été prises qu'une analyse de leur potentiel comme outil de vérification de la conformité aux règlements pourra être réalisée.

À la lumière des événements survenus en septembre 2001 aux États-Unis, il serait intéressant de se pencher sur la façon dont les enregistreurs de bord et les cartes à puce pourraient contribuer à améliorer la sûreté et la sécurité des transports, à l'aide des données que ces technologies permettent de stocker. Ainsi faudrait-il prévoir au présent projet un volet sécurité ainsi que la définition de critères d'évaluation précis.

La phase 2 du projet aura pour objet de définir avec précision les activités nécessaires pour mener à bien les essais en service et la formulation des conclusions et recommandations connexes. Un des facteurs clés de réussite sera la préparation d'une grille d'évaluation précise et complète afin de s'assurer que l'évaluation des systèmes embarqués se fasse sur une base scientifique objective et techniquement valide. Une définition préliminaire des critères d'évaluation sur lesquels le Comité directeur doit se pencher au cours de cette seconde phase a été préparée par le consultant et elle est présentée dans la section 3.2. La phase 2 doit également permettre au Comité directeur d'entamer des négociations avec les partenaires potentiels du projet dans le but de financer les coûts associés aux essais en service, tel qu'indiqué à la section 3.3 de ce document. Ainsi, c'est seulement lorsque les systèmes existants auront été modifiés pour répondre aux exigences spécifiques du Comité directeur et que les outils d'évaluation auront été élaborés que les chercheurs pourront entreprendre les essais en service de façon à atteindre leurs objectifs.

3.2 DÉFINITION PRÉLIMINAIRE DES CRITÈRES DE SÉLECTION ET D'ÉVALUATION

La sélection des équipements à évaluer lors des essais en service (phase 3) doit se faire selon des critères précis. Les paramètres clés à analyser sont les suivants :

- Fonctionnalités obligatoires et optionnelles de chacun des systèmes proposés;
- Facilité d'ajouter des fonctions supplémentaires (possibilités d'expansion);
- Convivialité du système;

- Fiabilité du système;
- Sécurité des données manipulées par le système;
- Coûts d'acquisition et d'exploitation du système;
- Avantages potentiels et rendement du capital investi pour les exploitants.

Pour établir une base commune pour l'évaluation des équipements au cours du projet pilote, une certaine normalisation des données est nécessaire. Voici quelques-uns des paramètres qui doivent absolument être normalisés :

- Collecte automatique des données relatives au véhicule;
- Entrée des données par le conducteur;
- Transmission des données colligées;
- Production de rapports (type, présentation, contenu);
- Interopérabilité et modularité des systèmes.

Les paramètres à examiner au cours des essais en service et à coter à l'aide de la grille d'évaluation doivent comprendre, au minimum :

- La vérification des données réglementaires, soit :
  - Heures de conduite et de service;
  - Gestion de la vitesse;
  - Vérifications mécaniques;
  - Identité du conducteur;
  - Poids et dimensions du véhicule.
- L'intégration de la technologie aux opérations courantes, soit :
  - Entretien mécanique;
  - Répartition des véhicules;
  - Gestion des trajets;
  - Gestion des conducteurs.

Les types de vérifications qui doivent être exécutées au cours du projet pilote sont celles qui ont lieu dans le contexte normal des activités d'un transporteur, à savoir :

- Vérification des données sur la route (contrôles routiers);
- Vérifications des opérations hors service (inspections au port d'attache);
- Vérifications exécutées lors des inspections au port d'attache.

Il est à noter que si les systèmes embarqués permettent d'améliorer la conformité à la réglementation chez les transporteurs routiers, il est possible de quantifier cette amélioration en établissant la diminution du nombre d'infractions et la diminution du nombre des accidents de la route.

Il y aura lieu également, dans le cadre de cette évaluation, de s'assurer de l'acceptation de la technologie par tous les intervenants, à savoir :

- Les exploitants;
- Les conducteurs;
- Les contrôleurs.

Il est donc recommandé d'examiner en détail l'expérience européenne au cours des phases subséquentes du projet, afin de cerner les difficultés rencontrées par l'UE lors de la mise en place de ses nouvelles normes sur les enregistreurs de bord, et de tirer des renseignements de cette expérience.

3.3 IDENTIFICATION PRÉLIMINAIRE DES ORGANISMES PARTICIPANTS

Les essais en service qui seront réalisés au cours de la phase 3 feront appel à de nombreux participants, que ce soit pour effectuer le travail sur le terrain ou pour assurer le financement nécessaire aux activités reliées à cette recherche. À titre d'information préliminaire, il serait souhaitable d'obtenir la participation des partenaires suivants au projet pilote :

- ***Fabricants de systèmes embarqués***. Certains fabricants ont exprimé leur intérêt à participer à un projet pilote qui serait dirigé par les gouvernements fédéral et provinciaux. Ainsi, tous les fabricants qui ont été rencontrés au cours de la phase 1 de cette étude et dont la liste est présentée à la section 2 se sont dits intéressés à participer. Il va sans dire que la question des modifications à apporter à chacun des systèmes pour atteindre les objectifs du projet devra être réglée avant la préparation finale en vue des essais en service.

  C'est pourquoi la démarche ci-après est recommandée. Le coût des modifications aux systèmes qui pourront être commercialisés ultérieurement devrait probablement être assumé par les fabricants eux-mêmes. Mais les coûts associés à toute modification réalisée aux strictes fins du projet pilote, et qui ne sera donc pas commercialisable après les essais en service, devraient être négociés avec les fabricants de manière à faire absorber par les organismes finançant le projet au moins une partie de ces coûts. Certaines de ces firmes peuvent également avoir accès à certains fonds de recherche et développement ou à des crédits d'impôt administrés par les ministères fédéral et provinciaux du Revenu pour minimiser leurs coûts de participation au projet.

  Il faudrait en outre veiller à ce que les fabricants de systèmes embarqués qui participeront au projet pilote aient une certaine expérience de commercialisation de leurs produits auprès de plus d'un transporteur. En effet, comme le projet pilote vise à tester certaines fonctionnalités précises liées à la vérification de la conformité réglementaire, et ce sur des équipements existants et non sur des appareils en développement ou en voie de commercialisation, il est absolument essentiel que les fabricants invités à participer aux essais en service aient déjà une clientèle diversifiée (un minimum de quatre transporteurs), et au moins une centaine de systèmes embarqués déjà en service chez ces transporteurs.

- ***Transporteurs.*** Lorsque les participants au projet pilote auront été choisis du côté des fabricants, il restera à inviter des entreprises de camionnage à participer aux essais. Diverses méthodes sont envisageables pour recruter ces entreprises, mais une option intéressante serait de demander aux fabricants retenus d'amener certains de leurs clients à prendre part au projet. Il importe tout de même de s'assurer que l'éventail des entreprises sélectionnées soit représentatif des secteurs d'activité des différentes entreprises de transport qui composent actuellement le marché. Par exemple, l'échantillon devra regrouper aussi bien des parcs privés que publics, de même que des transporteurs oeuvrant dans le

transport international. Idéalement, chaque fabricant participant au projet pilote devrait équiper quelques véhicules de quatre ou cinq parcs de camions : le projet engloberait alors en principe une gamme satisfaisante d'utilisateurs. Il convient de noter que certains des transporteurs contactés dans le cadre de la phase 1 de ce projet ont également manifesté leur intérêt à participer à ce type de projet pilote. Dans le cas de l'Ontario, les représentants du MTO ont précisé que seuls les transporteurs ayant une excellente cote de sécurité auprès du MTO devraient être invités à participer au projet pilote, car la perspective d'une telle participation pourrait représenter une mesure incitative.

- ***Organismes gouvernementaux.*** Le projet pilote devrait comporter la participation d'organismes gouvernementaux relevant de divers paliers de gouvernement. Si le transport international est toujours compris dans les objectifs des essais en service, il est alors important que des organismes gouvernementaux représentant les provinces canadiennes, les États américains et les ministères des transport fédéraux soient concernés. Les organismes responsables de surveiller la conformité réglementaire dans certaines provinces canadiennes devraient aussi participer au projet, comme la SAAQ. À ce stade du projet, la SAAQ et les ministères des Transports du Québec et de l'Ontario sont déjà des participants actifs. La liste des participants pourrait aussi s'allonger, selon les besoins.
- ***Autres partenaires potentiels.*** Il existe aussi des partenaires potentiels qui ne contribueront peut-être pas financièrement à ce type de projet pilote mais qui pourraient y apporter une expertise et un soutien technique considérables. Par exemple, les groupes suivants seraient d'excellents partenaires : les constructeurs de camions et de remorques, les OEM, les associations représentant les intervenants directement intéressés au projet (Conseil canadien des administrateurs en transport motorisé, *Commercial Vehicle Safety Alliance*, associations de camionnage, camionneurs artisans, assureurs et syndicats représentant les employés de l'industrie du camionnage) et les groupes ou associations de sécurité routière.

3.4 TÂCHES PRÉLIMINAIRES – PHASE 2

La phase 2 du projet *Essais en service des technologies d'enregistreur de bord, de carte à puce et de signature numérique* représente un point tournant de ce projet pilote, en ce qu'elle comporte la planification des phases 3 et 4. Le succès du projet dépend d'une bonne planification des activités nécessaires, d'un plan de financement adéquat et d'une organisation composée de partenariats solides. Il serait imprudent de commencer les essais en service (phase 3) sans avoir d'abord fait tous les efforts nécessaires au cours de la phase 2 pour s'assurer de leur réussite, et sans avoir établi des ententes contractuelles satisfaisantes avec les fabricants et les exploitants.

Il est donc recommandé de structurer la phase 2 du projet pilote autour des cinq grandes activités suivantes :

1. **Définition des objectifs spécifiques, de la portée et des exigences fonctionnelles du projet,** qui serviront de cadre aux activités subséquentes. Cela comprend la mise en route et la coordination du projet, y compris l'organisation des essais en service et la gestion du projet.

   Au cours de cette activité, une grille d'évaluation complète et détaillée sera préparée à partir des critères présentés ci-dessus. Cette grille permettra d'évaluer les équipements sur

une base commune au cours des essais, et de garantir une certaine normalisation des données colligées.

2. **Préparation des spécifications techniques** qui permettront aux fabricants de modifier leurs produits pour qu'ils satisfassent aux besoins et aux objectifs du projet pilote. Cet aspect est primordial pour la réussite des essais en service et permettra non seulement de comparer les systèmes selon les mêmes bases et critères, mais aussi de normaliser les résultats obtenus aux fins d'un examen approfondi.

   Au cours de cette activité, les spécifications fonctionnelles et techniques visant les systèmes embarqués seront utilisées aux fins de la préparation des essais en service, c.-à-d. pour vérifier, entre autres, si les fonctions souhaitées touchant la conformité réglementaire sont satisfaisantes. Ainsi, ces spécifications aideront les fabricants intéressés à comprendre les enjeux réels du projet pilote et à préparer des prototypes possédant des caractéristiques communes. Ces spécifications auront trait autant aux ordinateurs de bord, aux cartes à puce et aux signatures numériques comme tels qu'à la manipulation des données. Cette activité comprendra des discussions individuelles et des débats en groupe avec les différents intervenants intéressés au projet.

3. **Établissement de partenariats** avec des fabricants, des entreprises ou des transporteurs qui utiliseront ces systèmes, avec des organismes gouvernementaux qui assureront le suivi et le financement du projet et tout autre organisme qui participera de près ou de loin à ce projet.

   Au cours de cette activité, les différents fournisseurs potentiels et transporteurs intéressés à participer au projet seront contactés. On s'efforcera de recruter une gamme d'entreprises le plus diversifiée possible, que ce soit par la taille, la répartition géographique ou le type d'activité.

4. **Veille technologique et juridique** permettant de suivre de près l'évolution des technologies et de la réglementation, notamment en Europe, où des changements importants sont attendus au début de l'année 2002. Cette veille technologique et juridique se poursuivra tout au long de la phase 2 du projet, et même au cours de la phase subséquente des essais en service, de sorte que le Comité directeur soit constamment à la fine pointe des progrès accomplis dans le domaine et qu'aucune considération ne soit jamais laissée de côté lors des grandes prises de décision jalonnant le projet. De plus, si de nouveaux intervenants se disent intéressés au projet en cours de route ou si des fabricants lancent de nouveaux produits sur le marché, ils pourraient être invités à participer au projet ou à tout le moins à faire part de leurs commentaires.

   Par ailleurs, il sera important de maintenir des communications continues avec les divers intervenants, par des visites techniques ou autrement. Il est donc recommandé d'établir des liens avec les autorités européennes afin de tirer parti des travaux réalisés par les Européens dans ce domaine. Il est possible que le Comité directeur de la phase 2 juge approprié d'organiser une mission technique auprès des autorités responsables de la réglementation des systèmes embarqués pour l'UE (dont le siège est à Bruxelles), notamment auprès d'organismes allemands, hollandais et français, qui ont une grande avance technologique dans ce domaine. À ce stade du projet, cette mission comporterait tellement d'avantages, notamment par les lumières qu'elle jetterait sur la préparation des spécifications techniques, que les faibles coûts associés à une telle activité seraient largement compensés.

5. **Plan de mise en œuvre.** Des fiches d'activités de projet décrivant les tâches et responsabilités associées à chacune des activités seront établies à des fins de gestion et de contrôle du projet pilote. Ces fiches décriront en détail chacune des activités, leurs objectifs spécifiques et les résultats escomptés. Le plan de mise en œuvre comprendra un plan de financement et la liste des organismes gouvernementaux participants. Les résultats de toutes les activités de la phase 2 seront ensuite résumés dans un rapport d'étape.

3.5 PLAN PRÉLIMINAIRE DES PHASES 3 ET 4

On trouvera ci-après un premier aperçu des tâches à entreprendre au cours des phases 3 et 4, après ceux de la phase 2. Ces phases subséquentes sont composées des essais en service proprement dits (phase 3) et des conclusions et recommandations (phase 4). Les activités principales à prévoir sont les suivantes :

Phase 3 – Essais en service :

- Développement des prototypes par les fournisseurs, selon les spécifications techniques et fonctionnelles élaborées à la phase 2, et installation des équipements chez les transporteurs;
- Préparation d'un programme de formation et organisation de cours à l'intention des participants, y compris l'équipe de gestion, les conducteurs et les responsables du contrôle réglementaire;
- Une quantité importante de données seront générées et manipulées pour les besoins du projet pilote; la gestion des données et les télécommunications seront donc l'objet d'activités spécifiques;
- La surveillance et la gestion représenteront les activités les plus importantes du consultant au cours des essais en service; son rôle sera de garder le projet dans les limites des lignes directrices qui auront été établies et de garantir la validité des résultats au fur et à mesure qu'ils seront générés.

Phase 4 – Conclusions et recommandations :

- Cette phase commencera par une compilation complète des données recueillies au cours de la phase 3, après quoi ces données seront formatées en tableaux synthèses;
- Un plan de communications sera élaboré et une structure de présentation des données sera établie;
- Cette phase se terminera par la rédaction d'un avant-projet de rapport final.

3.6 MÉTHODOLOGIE DE GESTION RECOMMANDÉE

La méthodologie de gestion recommandée pour mener à bien les essais en service comprend la préparation d'une série de fiches d'activités détaillées pour chacune des principaux éléments du projet. Ces fiches d'activités seront ensuite numérotées selon une séquence logique et pourront servir au suivi et à la gestion du projet. Chacune des fiches décrira les objectifs, les données et matières de base et le contenu de l'activité, les interactions nécessaires entre les divers intervenants et les résultats de l'activité, ainsi que le nom d'une personne responsable. Ces fiches seront suffisamment détaillées pour que les travaux puissent être entrepris sans délai et

être suivis de près, de façon que le tout se déroule conformément au budget et au calendrier établis, et génère les produits livrables voulus.

La figure 3.1 présente une fiche d'activité type qui pourrait être élaborée aux fins de ce projet.

Activité 3.3 – Programme de formation	
Objectif	Élaborer un programme de formation pour les différents participants aux essais en service afin de les informer des objectifs du projet pilote, des méthodes utilisées et de leurs rôles et tâches spécifiques.
Données, documents et matériel de base	▪ Plan de mise en œuvre des essais en service ▪ Liste des fabricants et des transporteurs participants ▪ Spécifications techniques des systèmes embarqués ▪ Prototypes des systèmes utilisés pour les essais en service
Contenu	▪ Préparation d'un plan de cours selon les objectifs à atteindre ▪ Définition des objectifs et des rôles pour chaque clientèle cible ▪ Mise au point des activités de formation nécessaires ▪ Préparation d'une séance de démonstration sur place ▪ Préparation de la liste des participants et d'un calendrier de cours
Interactions	▪ Le Comité directeur du projet doit approuver le programme ▪ Les transporteurs et les fournisseurs doivent approuver le calendrier
Produits à livrer	Plan de travail pour réaliser les activités de formation, y compris le contenu des cours, la liste des participants et les calendriers de cours
Responsable	À déterminer

Figure 3.1 – Fiche d'activité type

3.7 BUDGET PRÉLIMINAIRE

Des prévisions budgétaires préliminaires ont été préparées pour la réalisation des phases 2, 3 et 4 des essais en service du projet *Essais en service des technologies d'enregistreur de bord, de carte à puce et de signature numérique*, selon les activités prévues et décrites dans le présent rapport.

Le coût total du projet s'élèverait approximativement à 500 000 $, soit environ 90 000 $ pour la phase 2, 360 000 $ pour la phase 3 et près de 50 000 $ pour la dernière phase. Ces montants comprennent les honoraires et les dépenses du consultant, les coûts d'adaptation des systèmes aux besoins du projet par les fabricants, les coûts associés aux télécommunications et aux technologies connexes, et un montant de 15 p. cent pour les imprévus. Ce budget suppose la participation de quatre fabricants de systèmes et de quatre transporteurs, et l'installation des équipements sur cinq véhicules utilitaires par parc de camions. Ce budget préliminaire a été établi à des fins de planification seulement.

Un montant de 15 000 $ par fabricant, soit 60 000 $ en tout, a été prévu pour couvrir les frais de modification des équipements pour l'ajout des fonctionnalités nécessaires au projet, mais qui ne seront pas nécessairement commercialisées par la suite. Il est également possible que les fournisseurs et les entreprises de télécommunications soient disposés à assumer leurs propres dépenses, à titre de contribution au projet pilote, ce qui réduirait d'autant le coût total du projet.

Bien que préliminaire, cette enveloppe budgétaire reflète le niveau d'investissement nécessaire pour mener à bien ce projet pilote. Si le Comité directeur prévoit réunir cinq ou six partenaires pour financer ce projet, ceux-ci auraient à débourser environ 75 000 $ à 90 000 $ chacun.

Voici un résumé du budget présenté en détail au tableau 3.2 :

- Phase 2 Planification détaillée des essais en service 89 075 $
- Phase 3 Essais en service, collecte et analyse des données 357 075 $
- Phase 4 Formulation des conclusions et recommandations 48 588 $
- Coût total du projet (phases 2 à 4) 494 738 $

Tableau 3.2 – Budget préliminaire

Phase 2 – Préparation des essais en service	Honoraires	Dépenses	TOTAL
Lancement du projet	1 500 $	250 $	1 750 $
Veille technologique	11 500 $	3 500 $	15 000 $
Définition des spécifications	18 000 $	500 $	18 500 $
Critères d'évaluation	4 000 $		4 000 $
Sélection des fournisseurs	3 500 $	750 $	4 250 $
Sélection des transporteurs	3 500 $	750 $	4 250 $
Méthodes de gestion et de contrôle du projet	12 500 $	500 $	13 000 $
Rapport de la phase 2	8 500 $	950 $	9 450 $
Comité de gestion et réunions	5 000 $	500 $	5 500 $
Déplacements et hébergement	2 500 $	300 $	2 800 $
Imprévus 15 %	10 575 $		10 575 $
Total	**81 075 $**	**8 000 $**	**89 075 $**

Phase 3 – Essais en service	Consultant	Fournisseurs	Exploitants	Télécommunications	Équipements et logiciels	Total
Développement des produits	10 000 $	60 000 $				70 000 $
Achat et installation	5 000 $	5 000 $	5 000 $		20 000 $	35 000 $
Formation des participants :						
Transporteurs (gestionnaires)	5 000 $		4 000 $			9 000 $
Transporteurs (conducteurs)	10 000 $		10 000 $			20 000 $
Contrôleurs	5 000 $					5 000 $
Système de collecte et d'analyse des données	10 000 $					10 000 $
Gestion de projet	80 000 $			40 000 $	8 000 $	128 000 $
Rapport de la phase 3	12 500 $					12 500 $
Comité de gestion et réunions	5 000 $	500 $	500 $			6 000 $
Déplacements et hébergement	15 000 $					15 000 $
Imprévus 15 %	23 625 $	9 825 $	2 925 $	6 000 $	4 200 $	46 575 $
Total	**181 125 $**	**75 325 $**	**22 425 $**	**46 000 $**	**32 200 $**	**357 075 $**

Phase 4 – Conclusions et recommandations	Honoraires	Dépenses	Total
Compilation et analyse des données	12 500 $	2 500 $	15 000 $
Présentation des résultats	4 500 $	1 250 $	5 750 $
Rapport final	15 000 $	750 $	15 750 $
Comité de gestion et réunions	2 500 $	500 $	3 000 $
Déplacements et hébergement	1 250 $	1 500 $	2 750 $
Imprévus 15 %	5 363 $	975 $	6 338 $
Total	**41 113 $**	**7 475 $**	**48 588 $**

Total pour le projet	**494 738 $**

3.8 CALENDRIER D'EXÉCUTION PRÉLIMINAIRE

Le calendrier prévu pour la réalisation complète de ce projet est un peu plus long que celui qui était présenté dans les termes de référence du projet. Les informations recueillies au cours de cette première phase ont en effet permis de mieux définir les activités nécessaires pour mener à bien le projet et surtout de prendre connaissance des essais similaires réalisés ailleurs.

À titre d'exemple, le U.S. DOT a réalisé deux années complètes d'essais avant de mettre en application le *Règlement 395.15* sur les systèmes d'enregistreurs de bord pour les véhicules utilitaires aux États-Unis. Un projet pilote, auquel participaient de grands transporteurs, dont Frito-Lay, a été mené entre 1986 et 1988.

Par ailleurs, à certaines périodes de l'année, comme novembre et décembre, les transporteurs sont débordés de travail et les projets de recherche et développement descendent dans l'échelle de leurs priorités, quand ils ne se transforment pas en nuisances pures et simples. Finalement, la période de la mi-juillet à la fin août représente également une période difficile, car les transporteurs fonctionnent avec un minimum de personnel à cause des vacances d'été.

Pour ces raisons, il est recommandé d'allonger les phases de façon que la phase 2 dure sept mois, la phase 3, 18 mois et la phase 4, quatre mois, de manière à laisser une certaine marge de manœuvre pour la résolution des problèmes éventuels, et à prendre en compte les dates limites pour les approbations ainsi que les délais de traduction des documents et de signature des ententes contractuelles.

Voici donc le calendrier de projet préliminaire proposé :

- Phase 2 7 mois, d'avril 2002 à octobre 2002
- Phase 3 18 mois, de janvier 2003 à juin 2004
- Phase 4 4 mois, de septembre 2004 à décembre 2004

Bien que préliminaire, cette enveloppe budgétaire reflète le niveau d'investissement nécessaire pour mener à bien ce projet pilote. Si le Comité directeur prévoit réunir cinq ou six partenaires pour financer ce projet, ceux-ci auraient à débourser environ 75 000 $ à 90 000 $ chacun.

Voici un résumé du budget présenté en détail au tableau 3.2 :

- Phase 2 Planification détaillée des essais en service 89 075 $
- Phase 3 Essais en service, collecte et analyse des données 357 075 $
- Phase 4 Formulation des conclusions et recommandations 48 588 $
- Coût total du projet (phases 2 à 4) 494 738 $

Tableau 3.2 – Budget préliminaire

Phase 2 – Préparation des essais en service	Honoraires	Dépenses	TOTAL
Lancement du projet	1 500 $	250 $	1 750 $
Veille technologique	11 500 $	3 500 $	15 000 $
Définition des spécifications	18 000 $	500 $	18 500 $
Critères d'évaluation	4 000 $		4 000 $
Sélection des fournisseurs	3 500 $	750 $	4 250 $
Sélection des transporteurs	3 500 $	750 $	4 250 $
Méthodes de gestion et de contrôle du projet	12 500 $	500 $	13 000 $
Rapport de la phase 2	8 500 $	950 $	9 450 $
Comité de gestion et réunions	5 000 $	500 $	5 500 $
Déplacements et hébergement	2 500 $	300 $	2 800 $
Imprévus 15 %	10 575 $		10 575 $
Total	**81 075 $**	**8 000 $**	**89 075 $**

Phase 3 – Essais en service	Consultant	Fournisseurs	Exploitants	Télécommunications	Équipements et logiciels	Total
Développement des produits	10 000 $	60 000 $				70 000 $
Achat et installation	5 000 $	5 000 $	5 000 $		20 000 $	35 000 $
Formation des participants :						
Transporteurs (gestionnaires)	5 000 $		4 000 $			9 000 $
Transporteurs (conducteurs)	10 000 $		10 000 $			20 000 $
Contrôleurs	5 000 $					5 000 $
Système de collecte et d'analyse des données	10 000 $					10 000 $
Gestion de projet	80 000 $			40 000 $	8 000 $	128 000 $
Rapport de la phase 3	12 500 $					12 500 $
Comité de gestion et réunions	5 000 $	500 $	500 $			6 000 $
Déplacements et hébergement	15 000 $					15 000 $
Imprévus 15 %	23 625 $	9 825 $	2 925 $	6 000 $	4 200 $	46 575 $
Total	**181 125 $**	**75 325 $**	**22 425 $**	**46 000 $**	**32 200 $**	**357 075 $**

Phase 4 – Conclusions et recommandations	Honoraires	Dépenses	Total
Compilation et analyse des données	12 500 $	2 500 $	15 000 $
Présentation des résultats	4 500 $	1 250 $	5 750 $
Rapport final	15 000 $	750 $	15 750 $
Comité de gestion et réunions	2 500 $	500 $	3 000 $
Déplacements et hébergement	1 250 $	1 500 $	2 750 $
Imprévus 15 %	5 363 $	975 $	6 338 $
Total	**41 113 $**	**7 475 $**	**48 588 $**

Total pour le projet	**494 738 $**

3.8 CALENDRIER D'EXÉCUTION PRÉLIMINAIRE

Le calendrier prévu pour la réalisation complète de ce projet est un peu plus long que celui qui était présenté dans les termes de référence du projet. Les informations recueillies au cours de cette première phase ont en effet permis de mieux définir les activités nécessaires pour mener à bien le projet et surtout de prendre connaissance des essais similaires réalisés ailleurs.

À titre d'exemple, le U.S. DOT a réalisé deux années complètes d'essais avant de mettre en application le *Règlement 395.15* sur les systèmes d'enregistreurs de bord pour les véhicules utilitaires aux États-Unis. Un projet pilote, auquel participaient de grands transporteurs, dont Frito-Lay, a été mené entre 1986 et 1988.

Par ailleurs, à certaines périodes de l'année, comme novembre et décembre, les transporteurs sont débordés de travail et les projets de recherche et développement descendent dans l'échelle de leurs priorités, quand ils ne se transforment pas en nuisances pures et simples. Finalement, la période de la mi-juillet à la fin août représente également une période difficile, car les transporteurs fonctionnent avec un minimum de personnel à cause des vacances d'été.

Pour ces raisons, il est recommandé d'allonger les phases de façon que la phase 2 dure sept mois, la phase 3, 18 mois et la phase 4, quatre mois, de manière à laisser une certaine marge de manœuvre pour la résolution des problèmes éventuels, et à prendre en compte les dates limites pour les approbations ainsi que les délais de traduction des documents et de signature des ententes contractuelles.

Voici donc le calendrier de projet préliminaire proposé :

- Phase 2 — 7 mois, d'avril 2002 à octobre 2002
- Phase 3 — 18 mois, de janvier 2003 à juin 2004
- Phase 4 — 4 mois, de septembre 2004 à décembre 2004

4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Cette section du rapport du projet *Essais en service des technologies d'enregistreur de bord, de carte à puce et de signature numérique* présente les conclusions et les recommandations découlant des analyses effectuées au cours de la phase 1. Les objectifs de cette première phase étaient d'établir un énoncé préliminaire du projet global, de mener une recherche sur les technologies embarquées et recenser d'autres projets de recherche similaires, et d'élaborer un plan de travail préliminaire pour les phases subséquentes.

Une analyse et une évaluation des différentes gammes de produits actuellement sur le marché ont donc été réalisées à l'aide d'une grille préparée par le consultant. Ce travail a consisté à recenser les utilisations possibles des enregistreurs de bord pour renforcer la sécurité et appuyer les activités de transport et de gestion des parcs de véhicules, y compris la surveillance de la vitesse, le pesage dynamique, les vérifications avant le départ et après l'arrivée avec signatures numériques, et la surveillance de la conformité à la réglementation sur les heures de service

Les chercheurs ont dressé une liste préliminaire de partenaires possibles dans l'industrie du transport routier et des organismes de contrôle de la conformité et autres organismes gouvernementaux qui pourraient participer – de façon éminemment utile – aux phases subséquentes du projet. De plus, un plan de travail préliminaire assorti de la liste des principales tâches à effectuer au cours des étapes subséquentes, ainsi que les budgets et les calendriers connexes, ont été élaborés.

Voici les principales conclusions tirées de la phase 1 :

- Les technologies d'enregistreur de bord, de carte à puce et de signature numérique pourraient être développées davantage. Le cadre juridique actuel permet l'utilisation de systèmes embarqués, mais le coût élevé de ces derniers n'encourage pas les transporteurs à collaborer avec les fournisseurs au développement de ces produits. La portée générale de la réglementation transparaît dans le peu de connaissance, sinon la méconnaissance totale, des exigences réglementaires de la part des fabricants de systèmes embarqués, qui ne conçoivent que des équipements sur mesure en fonction, pour une très grande part, des besoins précis de leurs clients en matière de gestion et d'exploitation. D'où l'apparition sur le marché de nombreux systèmes offrant des fonctionnalités assez disparates et utilisant des technologies et des procédures de télécommunications différentes.
- D'un point de vue opérationnel et réglementaire, le Canada observe généralement ce qui se passe aux États-Unis et combine ses efforts avec ceux de ce pays, dont le Règlement 395.15 (touchant la technologie) est en vigueur depuis près de trois ans, tandis que les Européens utilisent les tachygraphes pour vérifier les heures de service des camionneurs depuis déjà 20 ans. Ces derniers sont d'ailleurs sur le point d'adopter une nouvelle législation pour la vérification des heures de service à l'aide de tachygraphes numériques, lesquels constituent, à toutes fins utiles, des enregistreurs de bord.
- L'essor rapide des technologies de carte à puce et l'intérêt que suscitent chez les fabricants ces types de systèmes embarqués en raison de leur immense marché potentiel créent un cadre idéal pour la réalisation du projet *Essais en service des technologies d'enregistreur de bord, de carte à puce et de signature numérique*. En effet, le contexte actuel se prête particulièrement bien à une recherche en profondeur sur les problèmes et les enjeux présentement examinés par Transports Canada et le Comité directeur, et à la formulation de

recommandations sur les moyens de vérifier la conformité à la réglementation, dans une perspective de sécurité routière. Cette conclusion est d'autant plus pertinente que très peu de projets semblables de recherche et développement ont été réalisés ou sont en cours dans ce domaine.

- Comme il existe peu de projets de recherche et développement semblables à celui-ci, en cours ou récemment achevés en Amérique du Nord et en Europe, et que les modifications potentielles aux textes de loi visant l'utilisation de systèmes embarqués à bord des véhicules commerciaux pourraient influer sur les évaluations qui seront réalisées au cours des essais en service, il importe de maintenir une veille technologique et juridique tout au long des phases subséquentes du présent projet.
- La plupart des technologies appliquées par les fabricants de systèmes embarqués pour véhicules commerciaux datent d'un certain temps et sont donc parvenues à un degré de maturité satisfaisant. En effet, les fabricants rencontrés en entrevue ont proposé peu de nouveautés technologiques aux chapitres de la collecte et de la transmission de données. Il y a donc place à l'innovation dans l'utilisation de ces technologies à des fins de vérification de la conformité aux lois et règlements dans le domaine du transport routier.
- Les fonctionnalités technologiques envisagées au cours de la phase 1 devraient aider les transporteurs, les conducteurs et les contrôleurs routiers à améliorer la sécurité des conducteurs et de leurs passagers, ainsi que la sûreté des véhicules et de leurs marchandises. Par exemple, les systèmes de positionnement géographique sans fil peuvent servir à avertir les transporteurs lorsqu'un véhicule a été dérouté ou les aider à retrouver un véhicule volé. Les techniques d'identification et de vérification par carte à puce pourraient être utilisées pour comparer l'identité d'un conducteur avec les données de son permis de conduire. Les critères de sélection et d'évaluation qui seront utilisés au cours des phases subséquentes du projet ne devraient pas passer sous silence ces fonctionnalités touchant la sécurité.
- Les questions entourant la confidentialité des données colligées devront être étudiées au cours des phases subséquentes du projet. Ces questions englobent le respect de la vie privée des conducteurs, le risque d'utilisation des données à des fins non légitimes, ou même la responsabilité associée à ces données – ainsi que les questions d'identification et d'authentification des données et l'utilisation de clés «intelligentes».
- Les fabricants se disent intéressés à participer à un projet pilote de ce type et à modifier leurs équipements pour répondre à des besoins spécifiques, pour autant que ces besoins soient réalistes et clairement expliqués dans des spécifications fonctionnelles et techniques. De cette conclusion découle la nécessité de bien définir les exigences fonctionnelles souhaitées lors de la phase 2 du projet et de s'assurer que les fabricants soient en mesure de répondre à ces exigences. En effet, il est préférable de ne spécifier aux fabricants que quelques exigences et d'être très précis en ce qui a trait aux données à recueillir et aux résultats escomptés, plutôt que d'essayer de couvrir toute la gamme des fonctionnalités et de risquer de n'obtenir que des résultats partiels ou trompeurs. Une autre possibilité serait d'inscrire quelques fonctionnalités obligatoires combinées à d'autres, qui seraient optionnelles.
- La suite du projet devrait se dérouler en trois phases. La phase 2 consistera à planifier en détail les essais en service, ce qui comprend : la définition des objectifs spécifiques des essais en service, de leur portée et des exigences fonctionnelles qui y sont associées, la préparation de spécifications techniques et des critères d'évaluation, la mise sur pied de

partenariats et la conduite des négociations connexes, la veille technologique et juridique, et la préparation du calendrier du projet. Au cours de la phase 3 auront lieu les essais en service proprement dits, tandis que la phase 4 comprendra la formulation des conclusions et des recommandations.

- Une période de sept mois est jugée nécessaire pour la préparation détaillée des essais pilotes (phase 2 du projet), et un minimum de 18 mois devraient être alloués pour la réalisation des essais comme tels (phase 3). Le calendrier de la phase 3 devra offrir une certaine souplesse, afin que les essais en service ne gênent pas les activités commerciales courantes des transporteurs. Ainsi, si la phase 2 commençait en avril 2002, les essais en service (phase 3) pourraient se dérouler entre janvier 2003 et juin 2004, et le projet pourrait s'achever avec le dépôt du rapport final de la phase 4 en décembre 2004.
- Le coût total des phases subséquentes (2 à 4) s'élèverait a près de 500 000 $, soit environ 90 000 $ pour la phase 2, 360 000 $ pour la phase 3 et près de 50 000 $ pour la dernière phase du projet. Ces montants comprennent les honoraires et dépenses du consultant, les coûts d'adaptation des systèmes aux besoins du projet par les fabricants, les coûts de technologie et de télécommunications connexes, et un montant de 15 p. cent pour les imprévus. Ces estimations budgétaires préliminaires s'appliquent à la réalisation des essais pilotes en supposant la participation de quatre fabricants de systèmes et de quatre transporteurs, et l'installation des équipements sur cinq véhicules utilitaires par parc de camions.

À partir de ces conclusions, quelques recommandations ont été formulées pour la suite du projet :

- Le Comité directeur devrait sans délai donner le feu vert à la phase 2 du projet, afin que les essais en service puissent débuter le plus tôt possible en 2003.
- Des spécifications techniques précises devraient être élaborées, afin de disposer d'une base commune pour inviter tous les fabricants intéressés à participer aux essais en service, et pour leur permettre de modifier leurs équipements en fonction d'exigences bien définies.
- Il serait opportun d'intégrer une mission technique en Europe au plan de travail de la phase 2 du projet, afin de tirer parti du travail fait par les Européens dans le domaine des enregistreurs de bord.
- À la lumière des conclusions de la phase 1, il serait intéressant d'organiser une table ronde avec les organismes gouvernementaux concernés, pour déterminer le montant possible de leur contribution financière et des ententes de partage de coûts.
- Finalement, il est important d'assurer une veille technologique adéquate tout au long de la vie du projet (en Europe et aux États-Unis), afin de demeurer à la fine pointe des récents développements dans ce domaine et de rajuster tir au besoin.

RÉFÉRENCES

Abbott Enterprises, Inc. – www.atrol.com/abbott.htm

Accident Prevention Plus, Inc. – www.applus.com

ALK Technologies, Inc. – www.alk.com

Ametek Dixson – www.ametekdixson.com

Amrel Systems, LLC – www.amrel.com

AP+ – voir Accident Prevention Plus, Inc.

Argo Instruments – voir VDO North America LLC

Assemblée nationale, Province de Québec, deuxième session, trente-sixième législature, projet de loi n° 161 (2001, chapitre 32), *Loi concernant le cadre juridique des technologies de l'information*, présenté le 14 novembre 2000, principe adopté le 30 novembre 2000, adopté le 21 juin 2001, sanctionné le 21 juin 2001.

AutoLog Inc. – www.autolog.co.uk/index2.htm

AVC Systems Inc. Onboard Technologies – CD-ROM

Bowmonk Ltd. – www.bowmonk.com

CABIT Systems – Dépliant corporatif

Cadec Corporation – www.cadeccorp.com

Cancom – CD-ROM

Cannon Express Corp. – www.cannonexpress.com/company_profile.htm

Centrodyne – www.centrodyne.com

Circuitlink International – www.circuitlink.com.au

Cleverfleet Products – www.deteq.com

CMC Électronique Inc. – www.cmcelectronics.ca

CNUSA Site – "Trucks, Trailers, Buses" Fleet Management Inc. (coppola@mindspring.com)

Comlab Telecommunications Inc. – www.comlab.com

Commercial Carrier Journal, Bulletin d'information, édition février 2001, périodique

ControlePC Inc. – www.controlepc.com/index.htm

Cummins Inc. – www.cummins.com

CVISN – Commercial Vehicle Information Systems and Networks – www.jhuapl.edu/cvisn/Documents/Document_Nav_Frame_Page.shtml

Datacom – Dépliant corporatif

Datacom – www.dataproviders.com

Davis Instruments Corp. – www.davisnet.com/drive

Diversified Auto Technology – www.diversifiedautotech.com/intro.html

DRC Instruments – www.drc.ab.ca/index.html

DriveRight – www.driveright.co.uk

Drivers Daily Log Program and Truck Load Balance Program – www.driversdailylog.com/index.html; www.driversdailylog.com/trkbal.htm

Eaton Fleet Advisor – www.qualcomm.com/qwbs/products/fleetadvisor.html

Elcon Mobility – www.elcon-mobility.com

Freightliner – www.freightlinertrucks.com

Garmin International Inc. – www.garmin.com

Groupe Millobit (Le) – www.millogiciel.ca

Intelligent Transport Systems over Wireless Application Protocol (ITSWAP) www.ertico.com/activiti/projects.itswap/itswacon.htm

Istar – www.istar.com

Kenworth (dealers) – www.kenworth.com/3100_sea.asp

Ministère des Transports du Québec, *Guide du règlement sur le permis spécial de circulation*, édition préliminaire, décembre 1993.

Ministère des Transports du Québec, *Harmonization of Vehicle Load and Size Limits, Agreement in Principle Between Quebec and Ontario*, Information bulletin for the trucking industry, Newsletter number 03.08.00.

Mobilair Intégration – www.mobilair.qc.ca/indexf.htm

Mobile Computing Corporation – www.mobilecom.com

Mobile Knowledge (SIGEM Inc.) – www.sigem.com

NHTSA Event Data Recorder Program – www-nrd.nhtsa.dot.gov/departments/nrd-01/summaries/edr.html, www-nrd.nhtsa.dot.gov/edr-site/index.html

On-Board Recording for Commercial Motor Vehicles and Drivers: Microscopic and Macroscopic Approaches. Neil Thomas and Deborah N. Freund, Office of Motor Carriers and Highway Safety, FHWA.

Projet COMETA –
TR4005 COMETA – COMmercial vehicle Electronic and Telematic Architecture
Architecture électronique et télématique pour les véhicules professionnels –
www.cometa-project.com

Q-PC, Inc. – www.q-pc.com

Qualcomm Inc. – www.qualcomm.com/omnitracs

Roadtronic™ Innovation Inc. – Présentation PowerPoint Roadtronic's RP5000

Roadtronic™ Innovation Inc. – www.roadtronic.com

Rockwell Automation – www.rockwell.com

Sauvé Paul, *Résumé et comparaison des modifications du règlement sur les heures de conduite et de travail au Canada et aux États-Unis*, Société de l'assurance automobile du Québec, Direction des politiques et des programmes en sécurité routière, Service des politiques et des programmes – propriétaires et exploitants de véhicules lourds, septembre 2000.

Signaflex Inc. – signaflex@signaflex.qc.ca

Smart Cards in Commercial Vehicle Operations Final Report –
www.itsdocs.fhwa.dot.gov//jpodocs/repts_te/1P901!.htm

Société de l'assurance automobile du Québec, *Guide de vérification avant départ*, Association sectorielle transport entreposage.

Société de l'assurance automobile du Québec, *Guide de vérification mécanique*, février 2000.

Société de l'assurance automobile du Québec, *Obligations des utilisateurs de véhicules lourds*, 4e trimestre 2000, ISBN 2-550-34974-1.

Stone Bennett Corporation – www.stonebennett.com

Summary Systems Inc. – www.summarysystems.com

Systèmes BAE Canada Inc. – voir CMC Électronique Inc.

Technological Aspects of the Saskatchewan Partnership Program Audit, Dr. A.T. Bergan, International Road Dynamics Inc., John Palaschuk, Saskatchewan Highways and Transportation, Brian Taylor, International Road Dynamics Inc., August 1999.

Terion – Dépliant corporatif

Terion – www.terion.com

Tetra Technologies Inc. – Dépliant corporatif

Tetra Technologies Inc.– www.tetratec.com

TMI Communications – Dépliant corporatif

Transports Canada, Société de l'assurance automobile du Québec, Ministère des transports du Québec, Association du camionnage du Québec – *Essais en service des technologies d'enregistreur de bord, de carte à puce et de signature numérique.* Description du projet et plan de mise en œuvre – décembre 2000.

Tripmaster Corporation – Catalogue d'un rapport d'application de logiciels personnalisés et programmes d'interface

Tripmaster Corporation – Dépliant corporatif sur le système informatique embarqué de Tripmaster

Tripmaster Corporation – Tripmaster Corporation, Infotrax Custom Reports Custom Applications, *Catalog of Custom ODBC Reports, Applications, and Interface Programs*

Truckxchange – www.truckxchange.com

U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration and the John Hopkins University, Applied Physics Laboratory, *Survey of On-Board Technologies Applicable to Commercial Vehicle Operations*, Intelligent Transportation Systems (ITS), Commercial Vehicle Operations (CVO), Final version, March 25, 1998.

VDO North America LLC – Dépliant corporatif

VDO North America LLC – www.vdona.com/Homepage/homepage.html

Werner Enterprises – www.werner.com

Worksford Frank, *Use of Tachograph in the Enforcement of Trucking Driving Hours: the British and European Experience*, University of Westminster, Transport Study Group, National Road Transport Commission, NRTC Publications.

XATA Corporation – www.xata.com/index1.html